

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERIA**

**TERAPIA FÍSICA**

**“Eficacia de la técnica de elongación miofascial: punción seca en pacientes con síndrome cervical atendidos en el Centro de Rehabilitación KineSanté, comparado con tratamientos convencionales en el Centro de Terapia Física del Hospital Eugenio Espejo en el periodo de Febrero a Mayo del 2013”**

**DISERTACION DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL  
TITULO EN LICENCIADO EN TERAPIA FISICA**

**ELABORADO POR:**

**LUIS MIGUEL DURANGO FREIRE**

**QUITO, OCTUBRE DEL 2013**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS**

Luis Miguel Durango Freire, estudiante de la Facultad de Enfermería, carrera Terapia Física “PUCE”, declaro en forma libre y voluntarias que la presente investigación y elaboración de la Tesis, que versa sobre: “Eficacia de la técnica de elongación miofascial: punción seca en pacientes con síndrome cervical atendidos en el Centro de Rehabilitación KineSanté, comparado con tratamientos convencionales en el Centro de Terapia Física del Hospital Eugenio Espejo en el periodo de Febrero a Mayo del 2013”, así como las expresiones vertidas en la misma son de autoría de el compareciente, quien la ha realizado en base a la recopilación bibliográfica de la legislación ecuatoriana e internacional, y consultas en Internet.

En consecuencia asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado respectivo a remitirse a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente.

Luis Miguel Durango Freire

**AUTOR**

## **RESUMEN**

La siguiente disertación trata sobre la influencia que tiene la técnica de elongación miofascial en específico la punción seca, contrastada con tratamientos convencionales de fisioterapia, brindados al momento de tratar un síndrome cervical producto de la presencia de puntos gatillo miofasciales activos. Los efectos de cada uno de los tratamientos reflejan su eficacia, la cual es bien reflejada en los resultados obtenidos, tras su correspondiente aplicación. Se intenta hacer hincapié en el tiempo necesario para mejorar el pronóstico y la situación actual del paciente, y llegar a la reflexión al momento de aplicar un tratamiento, pensando siempre en pro y beneficio del paciente. Nos lleva a meditar sobre la importancia de un primario y correcto diagnóstico, y a la apertura del pensamiento ortodoxo en lo que se refiere a los métodos terapéuticos que se brindan hoy en día. Una propuesta para cambiar e implementar nuevos métodos como la punción seca a la hora de abordar una patología.

## **ABSTRACT**

The following dissertation is about the influence of the myofascial elongation technique; dry needling specifically, contrasted with conventional physiotherapy treatments, provided at the moment to treat a cervical syndrome caused by the presence of active myofascial trigger points. The effects of each treatment reflect their effectiveness, which is well reflected in the obtained results, after the corresponding application. We try to emphasize the time required to improve the prognosis and the patient's current situation, and reach the reflection, when applying a treatment, always thinking on the benefit of the patient. It leads us to meditate on the importance of correct diagnosis, and openness to orthodox thinking regarding to therapeutic methods that are offered today. A proposal to change and implement new methods such as dry needling at the moment to treat a pathology

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme puesto en el camino, a mis padres por haberlo forjado.

## INDICE

DECLARACION DE AUTORIA DE TESIS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
AGRADECIMIENTO	v
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
1. Aspectos básicos de la investigación.	
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Justificación	4
1.3. Objetivos	6
1.3.1. General	6
1.3.2. Específicos	6
1.4. Metodología	7
1.4.1. Tipo de estudio	7
1.4.2. Universo y muestra	7
1.4.2.1. Delimitación Espacial	7
1.4.2.2. Universo	7
1.4.2.3. Criterios de Inclusión	8
1.4.2.4. Delimitación Temporal	8
1.4.3. Fuentes, Técnicas e Instrumentos	8
1.4.3.1. Fuentes Primarias	8
1.4.3.2. Fuentes Secundarias	8
1.4.3.3. Técnicas	9
1.4.3.4. Instrumentos	9

## **CAPITULO II**

### **2. Marco teórico e Hipótesis**

2.1. Síndrome cervical	10
2.2. Punto gatillo	14
2.3. Musculo y mecanismo contráctil	18
2.3.1. Propiedades del musculo	18
2.3.2. Sarcolema y túbulos transversos	19
2.3.3. Miofibrillas y retículo sarcoplásmico	19
2.3.4. Proteínas musculares	20
2.3.5. Mecanismo contráctil	20
2.3.6. Unidad motora	21
2.3.7. Placa motriz	23
2.3.8. Unión neuromuscular	24
2.4. Punción seca	26
2.5. Dolor	28
2.5.1. Recepción del dolor	30
2.5.2. Modulación y control del dolor	31
2.6. Técnicas de fisioterapia convencional	
2.6.1. Diatermia	34
2.6.2. Electroterapia	36
2.7. Hipótesis	39
2.8. Operacionalización de variables	40

## **CAPITULO III**

### **3. Resultados**

3.1. Aspectos demográficos.	
3.1.1. Sexo	44
3.1.2. Edad	48
3.1.3. Profesión	52

3.2. Características clínicas	
3.2.1. Numero de sesiones cumplidas	56
3.2.2. Musculatura y puntos gatillo	60
3.2.3. Eva	64
3.2.4. Cuestionario de McGill	68
3.3. Relación entre el número de sesiones y EVA.	72
3.4. Relación entre número de sesiones y McGill.	74
3.5. Discusión	76
4. Conclusiones	78
5. Recomendaciones	79
6. Bibliografía	80
ANEXOS	



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Pacientes según sexo del HEE	44
Tabla 2: Pacientes según sexo en KineSante.	46
Tabla 3: Edad de los pacientes del HEE.	48
Tabla 4: Edad de los pacientes de KineSante.	50
Tabla 5: Factor laboral en los pacientes del HEE.	52
Tabla 6: Factor laboral en los pacientes de KineSante	54
Tabla 7: Numero de sesiones cumplidas por los pacientes en el HEE	56
Tabla 8: Número se sesiones cumplidas por los pacientes en KineSante.	58
Tabla 9: Puntos gatillo activos en la musculatura en los pacientes del HEE.	60
Tabla 10: Puntos gatillo activos en pacientes de KineSante.	62
Tabla 11: EVA en los pacientes del HEE.	64
Tabla 12: La EVA en KineSante.	66
Tabla 13: Cuestionario McGill para medir el dolor en los pacientes del HEE.	68
Tabla 14: Cuestionario McGill para medir el dolor en KineSante.	70
Tabla 15: Relación entre el nivel del EVA y las sesiones cumplidas.	72
Tabla 16: Relación entre el nivel de McGill y las sesiones cumplidas	74

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Porcentajes de sexo en los pacientes del HEE.	45
Grafico 2: Porcentajes de sexo de los pacientes de KineSante.	47
Grafico 3: Edad de los pacientes que acudieron al HEE.	49
Grafico 4: Edad de los pacientes que acudieron a KineSante.	51
Grafico 5: Porcentajes de profesiones de los pacientes del HEE.	53
Grafico 6: Porcentajes de profesión entre los pacientes de KineSante	55
Grafico 7: Numero de sesiones asistidas por los pacientes en el HEE.	57
Gráfico 8: Numero de sesiones cumplidas por los pacientes de KineSante	59
Grafico 9: Porcentaje de puntos gatillo en los pacientes del HEE.	61
Grafico 10: Porcentaje de puntos gatillo activos en pacientes de KineSante	63
Grafico 11: EVA en los pacientes del HEE.	65
Grafico 12: EVA en KineSante	67
Grafico 13: Cuestionario McGill en los pacientes del HEE.	69
Grafico 14: Cuestionario McGill en los pacientes de KineSante.	71
Grafico 15: Relación entre el número de sesiones y el EVA.	73
Grafico 16: Relación entre el número de sesiones y el McGill	75

## INTRODUCCION

El dolor miofascial debido a puntos gatillo representa una causa prevalente de dolor en todas las partes del cuerpo, que ha sido descrito como responsable de dolor en numerosas especialidades médicas. Mientras que puede que ya no sorprenda que hasta el 80% de los pacientes de una clínica de dolor crónico presentan dolor debido a puntos gatillo miofasciales como diagnostico primario.

Curiosamente los pacientes con síntomas dolorosos, en la parte superior del cuerpo o en la cabeza, tenían más probabilidades de ser diagnosticados de dolor por puntos gatillo, que los que aquejaban dolor en cualquier otra parte del cuerpo. Esto quizá pueda explicar por qué fue la profesión dental los pioneros en el reconocimiento del componente muscular en numerosas dolencias cráneo mandibulares y de la cabeza y cuello.

Teniendo en cuenta la elevada prevalencia puntos gatillo miofasciales se pretende ahondar sobre los tratamientos que se brindan en instituciones públicas y privadas, contrastándolos entre si, recalcando sus limitaciones y sus beneficios, para de alguna manera, provocar la reflexión de pacientes y profesionales al a la hora de elegir y brindar un tratamiento.

El trabajo muestra en si la diferencia entre los tratamientos brindados, y sus correspondientes resultados, creando una relevancia silente, en lo que respecta al nivel social al momento de obtener cura ante una dolencia, y cuestionar a profesionales acerca de sus objetivos personales y profesionales al momento de ejercer.

# **CAPITULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Planteamiento del problema**

La atención y los tratamientos que se brindan en los centros de Salud Pública se pueden limitar a la aplicación de ciertos métodos de fisioterapia convencional, como por ejemplo corrientes analgésicas, termoterapia, magnetoterapia, etc.; pero estos por si solos no permitirán una recuperación notable del paciente en un corto período de tiempo, dado que en un tratamiento de tipo global, estas técnicas nos servirán solo como coadyuvantes en todo lo que un plan de abordaje debería tener presente, siendo así el desencadenante de recidivas constantes, evoluciones negativas de la patología, y cronificación de la misma.

Los tratamientos convencionales no siempre se enfocan en solucionar la restricción del músculo, sino que llevan un enfoque analgésico, cuando el problema real radica en el déficit de funcionalidad de un segmento muscular, por lo tanto, lo fundamental en estos casos es llevar al músculo hacia su longitud original para acabar con las molestias, pero muchas veces esto no es realizado. La falta de aplicación de técnicas manipulativas al paciente nos llevará muchas veces a tratamientos incompletos, dado que no se han percatado de la presencia de nódulos palpables indurados, que si fuesen diagnosticados y tratados como puntos gatillo, de manera precoz, disminuiría las molestias del paciente de manera efectiva y también cesarían sus gastos en salud.

La cervicalgia es una de las patologías musculo-esqueléticas más extendidas alrededor del mundo. A nivel ocupacional es el mayor problema de salud que aqueja a trabajadores, constituyendo el principal motivo de ausentismo laboral, discapacidad, y demanda asistencial a nivel hospitalario.

Se destaca que el dolor músculo-esquelético se observa entre 14% y 23% de la población adulta; el 8% corresponde a la columna vertebral y el 4%, a la cervicalgia músculo-esquelética intrínseca. Entre 200 adultos jóvenes, no seleccionados y asintomáticos se encontró hipersensibilidad entre los músculos del cuello, se identificaron PG en el 35% de los músculos esplenios de la cabeza y en el 33% de los trapecios superiores derechos. La inserción del trapecio superior derecho también se encontró sensible en el 42% de los músculos con PG, resultando habitual la entesopatía de este músculo. (Travell y Simmons, 2002)

Se considera que alrededor de las dos terceras partes de las personas han tenido dolor cervical alguna vez en su vida. La prevalencia es de alrededor del 10- 15 %, siendo ligeramente mayor en las mujeres a partir de los 30 años de edad. Su etiología es difícil de identificar, en estos casos se la conoce como idiopática. Se asocia frecuentemente con posturas incorrectas en el trabajo o durante el sueño, ansiedad, depresión, y daños mecánicos durante la práctica de deportes según múltiples estudios epidemiológicos. Otra causa común es de origen traumático tras accidentes de tránsito. El dolor crónico puede asociarse a factores degenerativos y mecánicos como la espondilosis, osteoartrosis u osteofitos u hernias discales. (Kazemi A. et.al 2000)

Estudios realizados, especialmente en el ámbito laboral, muestran que hay relación entre los dolores de la columna vertebral con insatisfacción laboral, con sentirse subvalorado en el trabajo, tabaquismo, posturas laborales, síndrome depresivo, sueño no reparador y antecedentes de raquialgia previa. Esto fundamenta el concepto de que la cervicalgia debe enfocarse no sólo a lo físico del paciente, sino también a su entorno: un concepto biopsicosocial. Así es como posteriormente se desarrolla la psicología laboral y se da más énfasis a la ergonomía laboral y doméstica. (López P. y Calvo M. 2010)

El mundo actual plantea patologías cada vez más ligadas a nuestro estilo de vida, es por esto que la cervicalgias es una de las patologías más populares que acuden a las consultas de centros de rehabilitación física tanto públicos como privados como los antes mencionados. Dichos pacientes están entre los 25 y 75 años de edad, y sus empleos son la causa más común de la aparición de sus síntomas, y muchas veces los tratamientos conservadores no dan buenos resultados, de esta manera se llega a la propuesta de usar la palpación exploratoria y punción seca como un tratamiento más efectivo, al contrario de otros métodos de fisioterapia convencional, la cual a veces no evidencia muchos resultados, incrementando así los costos en salud y disminuyendo la calidad de vida de los pacientes.

## **1.2. Justificación**

Los motivos que promueven esta investigación son varios, dado que más del 10% de la población mundial ha sufrido o sufrirá alguna vez dolor en el cuello. Tres de cada cuatro personas sufrió alguna vez de dolor cervical en algún momento de su vida, cada mes una de cada cinco personas sufre de cervicalgia, y eventualmente en algún momento una de cada seis personas padecerá de cervicalgia crónica. (López P. y Calvo M. 2010)

Las enfermedades músculo-esqueléticas son consideradas como un reto en salud por su alta incidencia; la cervicalgia es actualmente una de las epidemias masivas que afecta a nuestra sociedad. Se trata de un problema de salud pública de primera magnitud puesto que afecta a millones alrededor del mundo, disminuyendo la calidad de vida, perdiendo la competencia laboral, el puesto de trabajo, la individualidad en la vida cotidiana, desacondicionamiento físico, aislamiento y empobrecimiento.

Se deberían reconsiderar los tratamientos brindados en los centros de rehabilitación pública, dado que algunos de sus resultados, se puede decir que siguen atrapados en la ambigüedad. Algunos métodos convencionales de fisioterapia carecen de evidencia fuerte e irrefutable, que demuestren en realidad la calidad de su eficacia, es por esto que se propone una alternativa para el conocimiento de profesionales, del uso de la técnica de elongación miofacial y punción seca como una alternativa más eficiente.

Los beneficiados de este tratado serán sin duda alguna los pacientes que presenten un cuadro de cervicalgia aguda, y que acudan al Centro de Terapia Física del Hospital Eugenio Espejo, en el periodo de febrero a mayo del 2013 o alguna otra entidad pública que brinde servicios de rehabilitación, pues se pretende dar a consideración el uso de las técnicas de desactivación de puntos gatillo miofaciales, como una alternativa a los tratamientos de siempre.

Mejorando de manera más rápida y notoria el estilo y la calidad de vida, al corregir la restricción muscular, es decir, el problema en cuestión, disminuyendo de manera efectiva el nivel de dolor, dado que si esto no se hace se podrá llegar a un cuadro crónico, con todas las desventajas que esto conlleva, como disminución de la calidad de vida, aumento en los costes de salud pública y frustración tanto de pacientes como de profesionales. (Gerwin RD. 2001)

En la realización de este documento, la sensación de algias cervicales producto de una mala postura en una silla inadecuada durante algunas horas diarias, aquejan la zona cervical, ventajosamente se lo que debo hacer ante dicha situación, al contrario de los pacientes que muchas veces no obtienen los resultados esperados, aumentando su dolor, frustrándolos y pudiendo llegar a incapacitarlos.

Inevitablemente al pensar en los efectos a veces inmediatos de la punción seca en lo que se refiere a alivio del dolor, me hace cuestionar el uso de los quince o diez minutos mínimos de tratamiento con magnetoterapia o algún otro tratamiento conservador que son empleados en algunas entidades, la diferencia resultante entre los tratamientos es bastante amplia, dado que los desencadenantes del dolor o triggerpoints fueron desactivados en unos, y en los otros aún no han sido identificados, revelando la importancia de la exploración manual para identificar así bandas tensas y puntos en si para poder realizar un buen abordaje.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General:**

- Comparar la eficacia de los tratamientos para el síndrome cervical, en pacientes quienes reciben fisioterapia convencional, respecto con aquellos que reciben punción seca, en el periodo comprendido desde Febrero a Mayo 2013.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Establecer los factores contribuyentes en la aparición de dolor en la columna cervical, y los grupos en riesgo.
- Identificar los principales músculos cervicales que presenten puntos gatillo miofasciales.
- Demostrar la validez de la técnica de elongación miofascial y desactivación de puntos gatillo con punción seca, como tratamiento eficaz para tratar el síndrome cervical.
- Determinar el tiempo de tratamiento necesario para disminuir los síntomas con la aplicación de punción seca, y con el tratamiento convencional.



## **1.4. METODOLOGIA.**

### **1.4.1. Tipo de Estudio**

Consiste en un estudio de tipo descriptivo el cual se basa en la observación actual de los hechos. Se ubica en el presente limitándose a la recolección y tabulación de datos, y procura la interpretación racional y el análisis objetivo de los mismos. El presente tratado será de tipo cuantitativo pues se pretende medir la intensidad del dolor de los sujetos en estudio dando sentido a los pronósticos de los pacientes. Y será de tipo prospectivo en la escala de tiempo dado que se pretende observar la evolución de los pacientes a futuro con y sin la aplicación de la técnica antes mencionada.

### **1.4.2. Universo y Muestra**

**1.4.2.1. Delimitación Espacial:** La Evolución del síndrome cervical se realizará en el Centro de Fisioterapia del Hospital “Eugenio Espejo” comparado con aquellos pacientes del Centro Privado de Rehabilitación Física “KineSanté”, ambos ubicados en la ciudad de Quito- Ecuador.

**1.4.2.2. Universo:** El universo está conformado por 15 pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación “KineSanté” y 15 pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación del Hospital Eugenio Espejo.

#### **1.4.2.3. Criterios de Inclusión**

Los sujetos que servirán de muestra para este estudio serán pacientes con diagnóstico de síndrome cervical de diversa etiología, con presencia de puntos gatillo activos, desde los 30 hasta los 70 años de edad.

**1.4.2.4. Delimitación Temporal:** Estudio comparativo se realizara en un plazo aproximado de 4 meses (Febrero 2012 - Mayo2012), para constatar una evolución de los pacientes viendo los resultados a largo plazo.

#### **1.4.3. Fuentes, Técnicas e Instrumentos**

##### **1.4.3.1. Fuentes Primarias**

***Observación:*** Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para posterior análisis. La observación es un elemento fundamental en todo proceso investigativo, en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Como recursos auxiliares de la observación utilizare: Fichas, Grabaciones, fotografías, etc.

***Encuesta:*** Es una técnica destinada a obtener dato de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza u listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Este listado se denomina cuestionario

##### **1.4.3.2. Fuentes Secundarias**

***Fichaje:*** Es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleadas en investigación científica, consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, las cuales, debidamente elaboradas y ordenadas, contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación, por lo cual constituye un valioso auxiliar en esa tarea, al ahorrar luego mucho tiempo, espacio y dinero, son: fichas bibliográficas, Nemotécnicas y de campo.

Utilizare también información de Enciclopedias, revistas, artículos científicos, publicaciones online, etc. que ayuden a una mejor comprensión del tema propuesto.

#### **1.4.3.3. Técnicas**

Se utilizará la técnica de la Observación cuyo fin es tomar información y registrarla para su posterior análisis, en ella me apoyare para obtener el mayor número de datos. A los pacientes tanto del Centro Privado de Rehabilitación Física “KineSante” como del Centro de Rehabilitación del Hospital Eugenio Espejo se observara la evolución del síndrome cervical en el tiempo y contrastando sus tratamientos y esta será verificada a través del cuestionario McGill y la Escala Visual Análoga (EVA)

#### **1.4.3.4. Instrumentos**

**Cuestionario McGill:** Es una escala verbal del dolor que utiliza una serie de palabras usadas comúnmente para describir una experiencia dolorosa y la calidad de este dolor que es la que da pistas sobre la posible etiología de el mismo, tomando también en cuenta adjetivos que describan el componente afectivo y emocional. Las palabras se listan en veinte categorías diferentes, están organizadas por orden de magnitud. Se pide a los pacientes que marquen solo un descriptor en cada categoría siempre que esta sea aplicable. Las diez primeras categorías describen la sensibilidad y la calidad del dolor, las siguientes cinco son descriptores afectivos, la categoría dieciséis es evaluadora de la intensidad del dolor, y las últimas cuatro categorías son mixtas.

**Escala Visual Análoga (EVA):** Es una línea sin marcas que representa un continuo de una experiencia en particular como el dolor. La escala más comúnmente empleada para el dolor es una línea de diez centímetros horizontal o vertical con límites en sus extremos designados por “ningún dolor” y “el peor dolor imaginable”. No se usa números a lo largo de la línea para asegurar una mejor distribución con menos sesgo en la valoración del dolor.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO E HIPOTESIS**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Síndrome Cervical**

Se define como el dolor en el cuello, cabeza u hombros producto de una sobrecarga de trabajo, procesos degenerativos producto del desgaste con la edad, o de origen traumático producto usualmente de accidentes de tránsito. El uso repetitivo de los músculos o las posturas forzadas de cuello mantenidas por largos períodos de tiempo son factores que pueden desencadenar la contractura. (Álvarez DJ, Rockwell PG. 2002)

Estos factores usualmente provocan en los músculos del trapecio y en el elevador de la escápula una tensión permanente de sus fibras musculares, provocando isquemia en las uniones músculotendinosas, produciendo dolor sus consecuentes síntomas.

En etapas más avanzadas del trastorno, estas fibras isquémicas son reemplazadas por nódulos fibrosos que restringen la movilidad de la zona, generando impotencia funcional. Este trastorno es especialmente frecuente en personas que mantienen una postura fija de la cabeza durante periodos prolongados, produciendo lo que se conoce como cervicalgias tensionales, llegando a provocar lesiones a las estructuras circundantes al raquis cervical. (Álvarez DJ, Rockwell PG. 2002)

En algunos casos de contractura muscular recurrente puede ser un síntoma de una enfermedad de base, como la artrosis de los segmentos articulares del cuello, hernias o protrusiones discales, esto es conocido como una cervicalgia de origen degenerativo. Es decir que su etiopatogenia no es ni de origen tensional o traumático, sino que está ligado a procesos patológicos degenerativos.

La sintomatología se manifiesta no solamente en el cuello, sino que en casos se irradia a la cabeza, con dolor y mareos, esto se denomina síndrome cervico-craneano, y cuando los síntomas se propagan a uno o ambos miembros superiores (hombro, brazo, muñeca, mano) estamos hablando de un síndrome cervico-braquial, siendo común en estos casos las sensaciones parestésicas en el paciente. (Cummings M. 2007)

Entre los síntomas asociados con la presencia de un síndrome cervical podemos encontrar el dolor muscular, que es el más frecuente, y se activa con los movimientos del raquis cervical, los cuales están limitados. Otro síntoma puede ser la disfagia, la cual es común en síndromes cervicales postraumáticos, debido a un edema faríngeo o hematoma retrofaringeo, por elongación esofágica o faríngea.

La visión borrosa, el tinnitus, el vértigo y las cefaleas también pueden aparecer dentro de la sintomatología del síndrome cervical, aunque su etiopatogenia es desconocida, puede ser debido a la lesión en las arterias vertebrales o a la afectación del nervio simpático cervical.

El síndrome cervical no suele presentar lesiones externas, sin embargo el paciente presenta molestias y dolor, que si no recibe un abordaje adecuado puede desembocar en cuadros de ansiedad e inclusive a cuadros depresivos, dado que el afectado no encuentra solución a su problema. (López P. y Calvo M. 2010)

Los problemas asociados con el síndrome cervical pueden convertirse en verdaderos calvarios para los pacientes, entre los cuales se pueden mencionar, las cefaleas cervicogenicas, la neuralgia de Arnold, la migraña postraumática, las cuales radican el algias de localización lateralizada, retro auricular o retro orbitaria irradiada al hemicraneo correspondiente.

Las causas del síndrome cervical usualmente resultan de lesiones, enfermedades degenerativas o inflamatorias de las articulaciones cervicales. Dada la proximidad de las estructuras articulares y nerviosas en el raquis cervical, la enfermedad articular tiene el potencial de desencadenar dolor neural.

Un factor determinante que conlleva a la aparición del síndrome cervical, se debe a una posición ergonómicamente incorrecta durante prolongados periodos de tiempo, restringiendo a los músculos usados para mantener dicha posición. Los músicos, médicos, telefonistas, secretarias, etc, profesiones con trabajos de escritorio, que requieren mantener la cabeza erguida durante muchas horas, corren un riesgo especial en lo que se refiere al aparecimiento del problema. (Llusa M. et. al. 2004)

Otra de las causas más comunes de las cervicalgias es el conocido síndrome de latigazo, que se puede definir como un traumatismo cerrado sobre el raquis cervical. Este se presenta cuando los tejidos blandos del cuello se lesionan producto de una sacudida repentina o un movimiento súbito de la cabeza. Este tipo de acción provoca una tensión anormal en los músculos y ligamentos del cuello más allá de su rango normal de movimiento. Con frecuencia se presenta dolor y rigidez en el cuello durante los primeros días después de la lesión, y el dolor también se puede sentir en los músculos circundantes de la cabeza, mandíbula, pecho, hombros, y brazos. (Silves A. 2000)

Otras causas desencadenantes de síndrome cervical se encuentran asociadas con las enfermedades degenerativas del disco o de las articulaciones. En sujetos jóvenes la herniación del núcleo pulposo de los discos intervertebrales cervicales puede causar radiculopatías con dolor intenso en el área de la raíz del nervio afectado, el síndrome es agravado al realizar una flexión lateral forzada al mismo lado de la lesión, y una fuerza vertical aplicada en la parte superior de la cabeza. (Silves A. 2000)

El disco herniado es una causa de radiculopatía poco probable en el individuo mayor, debido a que el núcleo pulposo tiende a perderse generalmente después de los 40 años de edad aproximadamente. En pacientes de edades medianas y avanzadas, los problemas cervicales relacionados con discos vertebrales y degeneración articular, usualmente derivan de la compresión nerviosa por parte de osteofitos. . (Silves A. 2000)

La mielopatía cervical espondilósica es la causa más común de disfunción del cordón espinal en las personas mayores. Un osteofito grande en la región superior de la espina cervical comprimiendo una arteria vertebral, puede desencadenar a corto plazo ataques isquémicos, síntomas autonómicos, vértigo, cefaleas asociadas al movimiento o hasta migrañas.

El síndrome resulta al aprisionar las raíces nerviosas que brotan del foramen neural intervertebral por los osteofitos en varios niveles, pero la mayoría de los pacientes con dolor de cuello crónico no tienen osteofitos radiográficamente demostrables, y los cambios degenerativos mostrados en las radiografías no son necesariamente sintomáticos, especialmente en las mujeres. . (Silves A. 2000)

La artritis inflamatoria, como causa de síndrome cervical, afecta directamente al cuello en pacientes con otras espondiloartropatías. En general se encuentran dos problemas separados: el dolor resultante del proceso inflamatorio, sin peligro de lesión neurológica; y el trastorno derivado del daño articular, típicamente con riesgo de deterioro a las estructuras nerviosas. (Kolster B. 2001)

La artritis reumatoide es la artropatía inflamatoria más común. Más de la mitad de pacientes con este diagnóstico padecerán de lesiones en el cuello predominantemente en las vértebras C1 y C2. La inflamación de las tres articulaciones sinoviales en este sitio, usualmente causa dolor al rotar la cabeza, frecuentemente percibida en el área occipital. La sinovitis puede a veces comprimir los nervios, pero el dolor comúnmente es de naturaleza articular, resultante de la inflamación de la sinovial. (Kolster B. 2001)

La espondilitis anquilosante es la más frecuente en afectar a la columna cervical y causar dolor a nivel del cuello. La manifestación en esta área es típicamente tardía, muchas veces después de años de compromiso torácico-lumbar. La inflamación y anquilosis tienden a proceder de inferior a superior, de manera que las regiones de C1 y C2 son generalmente las últimas afectadas.

El desarrollo temprano de la afección cervical resultan primariamente de la inflamación de las carillas articulares, y deben responder a agentes antiinflamatorios, aunque la movilidad se vuelve restringida e irreversible pero con menos dolor. Durante el curso de la afección cervical, la toma de radiografías ocasionales que demuestren la anquilosis ósea o su ausencia, pueden ayudar a predecir la respuesta a la terapia física destinada a mejorar su funcionalidad. El daño neurológico en la espondilitis anquilosante es quizás el resultado de una fractura cervical o de una pseudo articulación. (Cleland J. 2000)

Se tiene claro que la poli artritis juvenil tiende a afectar a la columna cervical pudiendo causar anquilosis similar a la de la espondilitis anquilosante, o enfermedad cervical en C1 y C2 similar a la artritis reumatoide adulta.

## 2.2. Punto Gatillo

Clínicamente el PG se identifica como un punto localizado de sensibilidad dolorosa en un nódulo de una banda tensa palpable de fibras musculares, además de la restricción de la amplitud de movilidad al estiramiento y el palpable aumento de la tensión muscular. (Turo D. et.al. 2013)

Estudios han demostrado la presencia de alteraciones en el tono muscular por algunos motivos, el primero es un aumento en el volumen del compartimiento vascular, y el segundo es un aumento de la resistencia de la salida. Aumento de la resistencia de salida podría ser debido a la contractura muscular en el Punto Gatillo Miofacial (PGM), que comprime el lecho capilar / venosa, además de factores anatómicos relacionados con la geometría de la punta del músculo trapecio superior, que han señalado que los PGM activos predominantemente tienden a encontrarse en el vértice del trapecio superior, y la anatomía potencialmente podría ser un factor contribuyente. (Melzak y Wall. 1988)

Otras investigaciones se han enfocado en analizar los mecanismos de aparición de los puntos gatillo, y la morfología del tejido implícito en este fenómeno. Se realizó un estudio con total de 24 ratas macho se dividieron aleatoriamente en un grupo de control (grupo A) y el grupo de modelo (grupo B). Una lesión cerrada fue inducida y conjugada con ejercicio excesivo se aplicaron al vasto medial de las ratas en el grupo B durante 8 semanas. Más tarde, apareció la banda tensa palpable, la respuesta de espasmo local, las actividades mioeléctricas y morfología en los dos grupos fueron examinados. Un promedio de 2.5 (30/12) banda tensa palpable se detectaron en el grupo B en comparación con ninguno en el grupo A. La morfología de los PGM mostró fibras musculares anormales con redondas y grandes formas de elipse en vistas en sección transversal y agrandadas formas ahusadas en sección longitudinal, además de alteraciones en la fisiología muscular, pues presentaban respuestas anormales del potencial dieléctrico. (Travell y Simmons 2000)

La generación de puntos gatillo musculares es consecuencia de irritación del sistema nervioso. Es decir que los puntos gatillo, resultado de la disfunción del tono de la unión neuromuscular en áreas determinadas, son consecuencia de la acción irritativa de un campo interferente. El esfuerzo, la sobreexigencia, una posición



forzada o un traumatismo muscular pueden constituir factores desencadenantes para la generación de puntos gatillo en los músculos relacionados. La irritación neural regional, por ejemplo, en el herpes zóster o en otro tipo de neuralgia, puede generar también puntos gatillo musculares. Los puntos gatillo, con el tiempo, pueden tornarse autónomos e independizarse de la acción irritativa de un campo interferente. Los puntos gatillo pueden convertirse también en focos irritativos del sistema nervioso y actuar como campos interferentes. Pueden dar síntomas a distancia, en otros músculos y en estructuras como el ojo, el oído, la faringe, dientes y muelas, vísceras torácicas, abdominales o pelvianas, articulaciones, huesos y tendones. (Simmons et.al. 2000)

A nivel microscópico los puntos gatillo se corresponden con nudos de contracción, en esos nudos los sarcómeros se encuentran contraídos. Las fibras musculares que contienen nudos de contracción forman una banda tensa. El área o región de fibras musculares que contiene nudos de contracción constituye el nódulo muscular doloroso palpable. Sólo algunas fibras del músculo afectado presentan esta alteración microscópica. Los puntos gatillo están asociados a placas terminales o uniones neuromusculares que se encuentran en estado disfuncional. La existencia de nudos de contracción en un área muscular provoca dolor y afecta la función de la totalidad del músculo, además de alteraciones distónico-distróficas regionales. (Mense et.al. 2001)

La única forma de establecer el diagnóstico de punto gatillo se basa en la historia de vida y en el examen manual/digital de la musculatura. No existe ningún estudio que permita detectarlos. El dolor vinculado a puntos gatillo tiene una respuesta escasa o nula a los fármacos analgésicos, antiinflamatorios, opiáceos, sedantes, miorrelajantes y antidepresivos. Responde satisfactoriamente al tratamiento del campo interferente causal y, cuando adquieren autonomía, a la punción selectiva con aguja del área neuromuscular afectada. (Simmons et.al. 2000)

El diagnóstico y tratamiento de puntos gatillo musculares exigen un entrenamiento especial. Sin dicho entrenamiento es muy común el fracaso y como consecuencia la utilidad del tratamiento.

Las características clínicas más distintivas de los puntos gatillo son: 1) dolor circunscrito espontáneo o a la presión digital en un área de consistencia nodular, 2) el nódulo doloroso se encuentra en una banda tensa palpable de fibras musculares, 3) el paciente puede reconocer como familiar el dolor evocado por la presión ejercida sobre el punto gatillo, 4) el dolor puede referirse a áreas distantes siguiendo un patrón característico de cada músculo, 5) respuesta local de sacudida o contracción muscular espasmódica (*twitch response*) por presión digital o por penetración con aguja del punto gatillo, 6) limitación dolorosa del movimiento, 7) cierto grado de debilidad en el músculo afectado, 8) hipersensibilidad en áreas alejadas, 9) fenómenos regionales autonómicos y 10) trastornos de la propiocepción. (Baldry P. 1995)

El tratamiento del factor irritativo causal puede aliviar el dolor causado por la presencia de puntos gatillo, pero habitualmente no es suficiente para resolver el problema. Es común que la disfunción en la unión neuromuscular se haya tornado autónoma, es decir que siga en actividad pese a la eliminación de la causa. Por lo tanto el tratamiento del área irritativa requiere que sea complementado con el tratamiento local de los puntos gatillo. (Shah et.al 2003)

Cuando existe un área irritativa causal y se trata primero el punto gatillo secundario a aquélla, puede ocurrir agravamiento de la sintomatología o la aparición de "nuevas" enfermedades, es decir, vicariación progresiva.

La seguridad de que se ha penetrado un punto gatillo lo da la reacción al espasmo local. La infiltración de la región sin penetración del punto gatillo es poco efectiva o totalmente inefectiva, puede incluso irritar el área y causar mayor dolor. Sólo la obtención de la respuesta de sacudida muscular asegura la desaparición de los puntos gatillo. Además del efecto segmentario en cuanto a dolor, movilidad y alteraciones autonómicas, el tratamiento descrito causa a nivel general cambios importantes como liviandad de la extremidad afectada, sensación de despejamiento de la cabeza, somnolencia, salto de campo, desaparición de síntomas psicológicos concomitantes y sensación de bienestar general, cambios que sólo pueden explicarse por la participación activa del sistema nervioso y la recuperación de circuitos autoorganizativos biológicamente económicos. . (Simmons et.al. 2000)

El punto gatillo restringe el movimiento de los músculos y la circulación disminuye, privando al músculo de nutrientes y oxígeno lo que resulta en una acumulación de residuos metabólicos que no pueden ser debidamente filtrados. Estos residuos excitan las terminaciones nerviosas del dolor y puede también dañarlos. La disminución de nutrientes a los aumenta los espasmo musculares y la inflamación. El dolor es ahora causado por presión mecánica y por procesos químicos o productos de desecho.

### 2.3. Músculo y mecanismo contráctil

El músculo estriado es un ensamblaje de fascículos, cada uno de los cuales constituye alrededor de cien fibras musculares. Cada fibra muscular contiene aproximadamente dos mil miofibrillas en músculos esqueléticos. Una miofibrilla consiste en una cadena de sarcomeras conectadas en serie. Cada sarcomera contiene un ordenado conjunto de filamentos de actina y miosina que interactúan para producir la fuerza contráctil. El ion calcio desencadena la interacción entre los filamentos y el adenosintrifosfato suministra la energía. (Rouviere H. 2005)

**2.3.1.** El tejido muscular posee 4 propiedades principales que le permiten funcionar y mantener la homeostasis corporal. Estas son:

1. **Excitabilidad eléctrica:** Es una propiedad del músculo como de las neuronas, es la capacidad de responder a ciertos estímulos produciendo llamadas eléctricas llamadas potenciales de acción, los cuales viajan a lo largo de la membrana plasmática celular gracias a presencia de canales regulados por voltaje específicos. Para las células musculares existen 2 tipos principales de estímulos que activan los potenciales de acción, las señales eléctricas rítmicas automáticas que surgen en el propio tejido muscular, como en el ritmo cardíaco, y los estímulos químicos, como los neurotransmisores liberados por las neuronas, las hormonas transportadas en la sangre, e incluso los cambios de pH locales.
2. **Contractilidad:** Es la capacidad del tejido muscular de contraerse energéticamente tras ser estimulado por un potencial de acción. Cuando un músculo se contrae genera tensión al atraer sus puntos de inserción. Si la tensión generada es lo suficientemente grande como para vencer la resistencia del segmento a moverse, el músculo se acorta dando lugar a la realización de un movimiento.
3. **Extensibilidad:** Es la capacidad del tejido muscular de estirarse sin dañarse. Permite al músculo contraerse con fuerza incluso estando elongado.
4. **Elasticidad:** Es la habilidad del tejido muscular de volver a su longitud y forma originales tras la contracción o extensión.

**2.3.2. Sarcolema y túbulos transversos.-** Los múltiples núcleos de una fibra muscular esquelética, se localizan justo debajo del sarcolema, es decir la membrana plasmática de una célula muscular. Pequeñas invaginaciones en el sarcolema (túbulos T), penetran desde la superficie hacia dentro de cada fibra. Estos túbulos se abren al exterior llenándose de líquido intersticial. Los potenciales de acción musculares viajan a lo largo del sarcolema a través de los túbulos T, extendiéndose por toda la fibra. Esta disposición asegura que el potencial de acción generado excite a todas las porciones de la fibra casi de forma simultánea.

**2.3.3. Miofibrillas y retículo sarcoplasmico.-** El sarcoplasma se encuentra de pequeños haces conocidos como miofibrillas, los organelos contráctiles del musculo esquelético. Su diámetro es aproximadamente de 2um y se extiende a lo largo de toda la fibra muscular.

Un sistema de membranas que contienen líquido llamados retículo sarcoplasmico, rodea a cada miofibrilla. Las dilataciones saculares terminales del retículo sarcoplasmico, las cisternas terminales abultan en los túbulos T de cada lado. Un túbulo T y las 2 cisternas terminales forman una triada. En la fibra muscular en reposo el retículo sarcoplasmico almacena iones de calcio. La liberación de calcio desde las cisternas terminales del retículo dispara la contracción muscular.

Dentro de las miofibrillas se encuentran estructuras más pequeñas denominadas filamentos finos y filamentos gruesos, ambos involucrados en el proceso contráctil. En general existen 2 filamentos finos por cada filamento grueso en las regiones donde estos se superponen. Estos filamentos no se extienden a lo largo de toda la fibra muscular. En lugar de esto se organizan en compartimientos llamados sarcomeros, unidades funcionales básicas de una miofibrilla. Regiones estrechas de material denso, denominadas líneas Z separan un sarcomero de otro. los filamentos gruesos y finos se superponen en mayor o menor medida, dependiendo de si el musculo esta contraído, distendido o relajado. El patrón de superposición consiste en estriaciones que pueden verse tanto en cada miofibrilla como en las fibras completas. La oscura porción central del sarcomero es la banda A que recorre todo el trayecto de los filamentos gruesos. Hacia los extremos de la banda A se encuentra una región de interposición donde los filamentos finos y gruesos se disponen lado a lado. La banda I es un área clara de menor densidad,

que contiene la porción restante de los filamentos finos. Una banda H en el centro de cada banda A contiene solo filamentos gruesos. Las proteínas de sostén que soportan los filamentos gruesos en el medio de cada zona H forman la línea M, cuyo nombre se debe a que se encuentra dispuesta medialmente en el sarcomero. (Rouviere H. 2005)

**2.3.4. Proteínas musculares.-** Las miofibrillas se componen de 3 tipos de proteínas: 1) proteínas contráctiles que generan la fuerza durante la contracción, 2) proteínas reguladoras que contribuyen a activar o desactivar el proceso contráctil, 3) proteínas estructurales que mantienen a los filamentos gruesos y finos en una alineación adecuada, conceden a la miofibrilla elasticidad y extensibilidad, y unen las miofibrillas al sarcolema y a la matriz extracelular. Las dos proteínas contráctiles del musculo son la miosina y la actina, componentes primarios de los filamentos gruesos y finos, respectivamente, la miosina actúa como proteína motora en los tres tipos de tejido muscular. Estas proteínas motoras son las encargadas de traccionar diversas estructuras celulares para llevar a cabo el movimiento, tras convertir la energía química en energía mecánica contráctil. El musculo esquelético, y cada filamento grueso están formados por alrededor de 300 moléculas de miosina. La forma de cada una de ellas es similar a la de dos palos de golf enrollados entre si

**2.3.5. El mecanismo contráctil.-**En las primeras microfotografías electrónicas documentadas del musculo esquelético a mediados de los años 50's los científicos se sorprendieron al ver que las respectivas longitudes de los diferentes tipos de filamentos eran iguales tanto en el musculo relajado como en el contraído. Antes se pensaba que la contracción muscular se daba por un efecto de plegamiento, como un acordeón, en su lugar se constató que el musculo se acorta durante el deslizamiento de filamentos gruesos y finos entre sí.

Cada sarcomera contiene un grupo de actina y miosina ordenados, los cuales interaccionan para producir fuerza contráctil. Las cabezas de un filamento de miosina son una forma de la enzima adenosintrifosfatasa (ATPasa), que contacta e interacciona con la actina para generar una fuerza contráctil. Estos contactos se aprecian al microscopio electrónico como puentes de cruce entre los filamentos de actina y miosina. El ion calcio es el desencadenante de la interacción entre los filamentos, y el adenosintrifosfato (ATP) suministra la energía necesaria. El ATP libera una cabeza de miosina de la actina e

inmediatamente se alista para otro ciclo. En el proceso el ATP se transforma en adenosindifosfato (ADP). La presencia de calcio pone inmediatamente en marcha otro ciclo. Son necesarios muchos ciclos para producir el movimiento requerido en múltiples cabezas de miosina de múltiples filamentos para lograr una suave y breve contracción. (Tortora G. 2007)

En presencia de calcio libre como de ATP la actina y la miosina siguen interaccionando, consumiendo energía y ejerciendo fuerza para acortar la sarcomera. La interacción entre actina y miosina, que produce tensión y consume energía, no puede ocurrir si las sarcomeras se alargan hasta no quedar ningún cruce o solapamiento entre la actina y las cabezas de miosina. La fuerza contráctil que una sarcomera cualquiera puede ejercer en activación depende en gran medida de su longitud. La fuerza disminuye rápidamente a medida que la sarcomera se aproxima a su longitud máxima o mínima, por lo tanto cada sarcomera de un determinado musculo puede generar fuerza máxima solo en el rango medio de su longitud total, aunque puede gastar energía en la posición de total acortamiento, intentando acortarse más todavía. (Tortora G. 2007)

Normalmente el calcio se encuentra secuestrado en la red tubular del tejido sarcoplasmico que rodea cada miofibrilla. El calcio es liberado del retículo sarcoplasmico cuando un potencial de acción propagado lo alcanza desde la superficie de la célula, a través de los túbulos T. Normalmente, tras su liberación, el calcio libre es bombeado rápidamente de vuelta al retículo sarcoplasmico. La ausencia de calcio libre finaliza la actividad contráctil de las sarcomeras. En ausencia de ATP, las cabezas de miosina se mantienen firmemente ancladas, y el musculo se torna rígido.

**2.3.6. La unidad motora.-** Es la vía final común a través de la cual el sistema nervioso central controla la actividad muscular voluntaria, esta unidad está conformada por el cuerpo celular de una moto neurona alfa del asta anterior de la medula, su correspondiente axón el cual viaja a lo largo del nervio espinal y a lo largo del nervio motor hasta llegar al musculo donde se ramifica creando varias placas motoras que inervan a las fibras musculares.

Las unidades motoras son la vía final común a través de la cual el sistema nervioso central controla la actividad muscular voluntaria. La unidad motora consiste

en el cuerpo celular de una moto neurona alfa del asta anterior de la medula, su axón que viaja a lo largo del nervio espinal y después a lo largo del nervio motor hasta entrar en el musculo, donde da ramas para numerosas fibras musculares, y las múltiples placas motoras donde cada rama nerviosa termina en una fibra muscular. La unidad motora incluye todas aquellas fibras musculares inervadas por una misma moto neurona. En síntesis se puede decir que una unidad motora incluye una moto neurona alfa y todas las fibras musculares que inerva. Usualmente cada fibra muscular recibe su suministro nervioso de una sola placa motora, y por tanto esta inervada por una única moto neurona. La moto neurona determina el tipo de fibra de todas las fibras musculares que inerva. En los músculos posturales y de las extremidades, una unidad motora abarca entre 300 y 1.500 fibras musculares. Cuanto menor es el número de fibras controladas por una determinada moto neurona en un musculo más fino es el control motor de dicho musculo. Cuando el cuerpo celular de una moto neurona del asta anterior inicia un potencial de acción, este potencial se propaga a lo largo de la fibra nerviosa, a través de cada una de sus ramificaciones, hasta la terminal nerviosa especializada que ayuda a formar la unión neuromuscular o placa motora en cada fibra muscular. Al llegar a la terminal nerviosa, el potencial de acción eléctrico es retransmitido químicamente a través de la hendidura sináptica de la unión neuromuscular, hasta la membrana postsináptica de la fibra muscular. Una vez allí, el mensaje se convierte de nuevo en potencial de acción que se propaga en ambas direcciones hacia los extremos de la fibra muscular, haciendo que la fibra se contraiga. La casi sincrónica descarga de todas las fibras musculares inervadas por una neurona produce un potencial de acción de unidad motora. (Simmons et.al. 2000)

La unidad motora del musculo de una extremidad humana habitualmente abarca un territorio de 5-10 mm de diámetro. El diámetro de una unidad motora en el musculo bíceps braquial puede variar entre 2 y 15 mm, lo cual da espacio para el entremezclado de fibras de aproximadamente 15-30 unidades motoras. Tanto los estudios electromiográficos como los de depleción de glucógeno muestran que la densidad de fibras musculares inervadas por una misma neurona es mayor en el centro del territorio de la unidad motora que hacia su periferia. Dos estudios recientes del tamaño de las unidades motoras describieron valores medios de 8,8 +- 3,4 mm 3,7+- 2,3 mm, este último oscilando entre 0,4 mm y 13,1 mm. Un análisis



tridimensional detallado de la distribución de fibras en cinco unidades motoras de los músculos tibiales anteriores de gatos, mostro algunas variaciones notables del diámetro a lo largo de toda la unidad motora. Por lo tanto, el tamaño de una banda tensa, si fuera producida por una única unidad motora, podría variar enormemente y podría tener unos bordes más o menos definidos en función de la uniformidad de la densidad de fibras musculares de esa unidad motora. Se podría producir una variabilidad similar por la implicación de fibras musculares seleccionadas de varias unidades motoras interdigitadas. (Simmons et.al. 2000)

**2.3.7. Placa motriz.-** Es la estructura que une la fibra nerviosa terminal de la moto neurona con la fibra muscular. Aquí se encuentra la sinapsis nerviosa, que es donde el impulso eléctrico se traduce en la liberación de acetilcolina la cual iniciara otra señal eléctrica en el sarcolema de la fibra muscular.

Esta placa motriz es la encargada del enlace de la fibra nerviosa terminal con la moto neurona de la fibra muscular. Contiene la sinapsis en la que la señal eléctrica de la fibra nerviosa se convierte en un mensajero químico (acetilcolina), el cual a su vez inicia otra señal eléctrica en la membrana celular (sarcolema) de la fibra muscular.

La zona de placas motoras es la región en la que estas inervan a las fibras del músculo. En la actualidad esta región se conoce como punto motor. El punto motor se identifica clínicamente como la zona donde se puede conseguir una contracción muscular visible o palpable en respuesta a una mínima estimulación eléctrica de superficie. En un principio se pensó erróneamente que el punto motor representaba la región hiliar por la que el nervio motor entra en el músculo.

Resulta importante comprender la localización de las placas motoras para el diagnóstico clínico y el tratamiento de los PG miofaciales. Si como parece ser, la pato fisiología de los PG está íntimamente relacionada con las placas motoras, se podría esperar que los PG estuvieran solo en los sitios donde estas se encuentren. En casi todos los músculos esqueléticos, las placas motoras se encuentran cerca del centro de cada fibra, a mitad del camino de ambas inserciones. Este principio ha sido estudiado por varios autores pioneros en el estudio de placas motoras en diversos músculos humanos. El principio se aplica independientemente de la disposición de las fibras musculares. Por esta razón el conocimiento de esta disposición de un

musculo determinado resulta esencial para comprender la organización de las placas motoras en dicho musculo y, en consecuencia, para saber dónde se podría esperar encontrar un PG. La configuración de las fibras de los músculos puede ser paralela, fusiforme, unipenniforme, bipenniforme, multipenniforme y espiral. (Simmons et.al. 2000)

La disposición lineal de las placas motoras, que sigue el camino de este paquete neurovascular, se orienta en dirección transversal a las fibras musculares. El paquete neurovascular incluye nervios sensitivos, nociceptivos y nervios autónomos estrechamente relacionados con estos vasos sanguíneos. La cercanía de estas estructuras a las placas motoras es importante para comprender el dolor y los fenómenos autonómicos asociados con los PG.

**2.3.8. Unión neuromuscular.**-Las distintas especies presentan organizaciones topográficas diferentes de las terminaciones nerviosas en las placas motoras. La rana ha extendido zanjas sinápticas lineales. Las ratas y ratones presentan una variación en la cual estas zanjas se rizan de forma serpenteante. La unión neuromuscular es una sinapsis que, como muchas otras en el sistema nervioso central depende de la acetilcolina (ACh) como neurotransmisor. La terminal nerviosa produce paquetes de ACh, proceso que consume energía, generada principalmente por sus mitocondrias. La terminal nerviosa responde a la llegada del potencial de acción de la moto neurona alfa abriendo los canales de calcio dependientes del voltaje, los cuales permiten que los iones de calcio se trasladen desde la hendidura sináptica a la terminal nerviosa. Los canales de calcio se localizan a ambos lados de la porción especializada de la membrana neuronal que normalmente libera paquetes de ACh en respuesta a los iones de calcio. (Simmons et.al. 2000)

La liberación simultánea de muchos paquetes de ACh rebasa rápidamente la barrera de colinesterasa de la hendidura sináptica. Entonces gran parte de la ACh cruza la hendidura sináptica hasta alcanzar las crestas de los pliegues de la membrana postsinaptica de la fibra muscular, donde se localizan los receptores de la ACh. No obstante, la colinesterasa pronto descompone los restos de ACh, limitando su tiempo de acción. La sinapsis puede así responder inmediatamente a un nuevo potencial de acción.

La normal liberación aleatoria de paquetes individuales de ACh desde una terminal nerviosa produce potenciales de placa en miniatura, aislados y bien diferenciados, que no se propagan y que se extinguen rápidamente. Por otra parte la liberación masiva de ACh de numerosas vesículas, en respuesta a un potencial de acción que llega a la terminal nerviosa, despolariza la membrana postsinaptica lo suficiente como para que alcance su umbral de excitación, lo cual inicia un potencial de acción que se propaga por la superficie de la membrana de toda la fibra muscular. (Simmons et.al. 2000)

## 2.4. Punción Seca

En el tratamiento de puntos dolorosos para las personas con síndrome de dolor miofascial, la punción seca es un procedimiento invasivo, en el cual se inserta una aguja filiforme en la piel y a través del músculo directamente sobre dicho punto. El concepto de punción seca para el tratamiento de los puntos gatillo se introdujo por primera vez por el medico checo Karel Lewit en 1979. Lewit se dio cuenta del éxito de las inserciones de agujas sin medicamentos en los puntos gatillo con respecto al alivio del dolor.

Una punzada adecuada de un punto gatillo miofascial provocará una respuesta de espasmo local (REL), que es un reflejo involuntario de la médula espinal en la que las fibras musculares de la banda tensa del músculo se contraen. La REL indica la correcta colocación de la aguja en un punto de activación. La punción seca que provoca REL, mejora los resultados y el pronóstico en el tratamiento, y puede funcionar mediante la activación de los opioides endógenos. La inserción de la aguja puede causar dolor, pero cuando es realizado por profesionales bien entrenados el dolor puede ser casi imperceptible. (Shah JP. 2008 )

Chan Gunn introdujo un tipo de punción seca llamada estimulación intramuscular en la década de 1980, posteriormente Peter Baldry desarrollo una versión llamada punción seca superficial en 2005, en el que se inserta la aguja sobre 5-10 mm en el tejido por encima del punto gatillo, pinchando la piel superficialmente sobre un punto gatillo sin llegar a alcanzarlo. Al igual que existen diversos métodos para realizar la punción seca, existen diversas teorías sobre el mecanismo de acción de cómo o por qué el procedimiento funciona. Muchos de los estudios publicados sobre punción seca no son fuertes, si bien los estudios no fueron aleatorios, contenía muestras pequeñas, tenían altos índices de deserción, seguido por la falta de criterios mínimos aceptables para el diagnóstico de un punto gatillo miofascial , o no se establece claramente si los puntos gatillo miofasciales son la única causa para el dolor. Punción seca en los PGM es una terapia considerada como eficaz ya que inactiva un PGM si se realiza de una manera adecuada. Una revisión sistemática del tratamiento de síndrome de puntos gatillo miofaciales encontró que la punción seca es tan eficaz como las inyecciones de lidocaína. (Simmons et.al. 2000)

Sin embargo, otros estudios comparativos informo sobre los efectos negativos de la punción seca sobre el tratamiento de los PGM. Estas inconsistencias pueden ser el resultado de tamaños de muestra limitados, mala calidad de los ensayos controlados con placebo y el protocolo (técnica correcta, sobre todo en la obtención de respuestas al espasmo local o REL, la dosis y duración) de punción seca. Por lo tanto, las respuestas bioquímicas que subyacen a los efectos antinociceptivos y al alivio del dolor asociado con la punción seca deben ser aclaradas para desarrollar medidas adecuadas de tratamiento para los PGM.

Punción seca es una terapia eficaz para el tratamiento del dolor asociado con el punto gatillo miofascial (PGM). Sin embargo, los efectos bioquímicos de la punción seca que están asociadas con el dolor, la inflamación y la hipoxia no están claros. Punción seca en el PGM modula varias sustancias bioquímicas asociadas con el dolor, la inflamación y la hipoxia en una manera dependiente de la dosis. (Shah JP. 2008)

Existen estudios enfocados en la investigación de los factores bioquímicos que se encuentran relacionados con la analgesia producida después de la aplicación de la punción seca. El dolor, la inflamación y la hipoxia son el resultado de un proceso bioquímico, del cual se cree la punción seca es capaz de modular.

Hasta la fecha, la neurofisiología de los PGM no se han consolidado completamente. La compresión local por bandas tensas puede perjudicar el flujo arterial y reducir el suministro de oxígeno, calcio y otros nutrientes necesarios para los mecanismos de relajación muscular dependientes de la energía, además el aumento de la demanda de energía que requiere una contracción muscular sostenida. Acortamientos continuos del sarcómero pueden distorsionar y dañar los tejidos involucrados, que pueden precipitar la síntesis y liberación de sustancias bioquímicas endógenas y sustancias inflamatorias que aumentan la nocicepción. Estos efectos sugieren que la percepción del dolor persistente o crónico asociado con PGM puede implicar numerosas citoquinas proinflamatorias, neurotransmisores, y neuromoduladores, incluyendo factor de necrosis tumoral- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), la sustancia P, y ciclooxigenasa-2 (COX-2), que transmiten señales de dolor desde la periferia hasta el sistema nervioso central. Un aumento en el nivel de la  $\beta$ -endorfina puede suprimir la liberación de sustancia P por parte de las neuronas, y, por tanto, inhibir la transmisión del dolor. Estas observaciones, que proporcionan evidencia bioquímica,

demonstraron que existen mayores concentraciones de la sustancia P y TNF- $\alpha$  en el medio local de los PGM activos. (Yuhe-Ling H. et.al. 2012)

La sustancia P es un neurotransmisor que está implicado en la transmisión del dolor neuropático e inflamatorio. Está presente tanto en el sistema nervioso central, como en el periférico. Esta sustancia también es liberada por nociceptores periféricos y se ha detectado en el exudado inflamatorio. La liberación de la sustancia P puede excitar las neuronas transmisoras de dolor en el asta posterior de la medula espinal y está implicada en el procesamiento nociceptivo a nivel medular.

La activación del receptor de sustancia P parece estar implicado en la sensibilización de las neuronas transmisoras del dolor y en la aparición de la hiperalgesia. Se piensa que la liberación de sustancia P y la activación del receptor es una respuesta corporal al stress y a la lesión tisular. La sustancia P también puede contribuir a la inflamación localizada haciendo que los mastocitos liberen moléculas proinflamatorias y neurosensibilizantes. Esta también aumenta la producción de prostaglandinas y de citocinas por parte de macrófagos y neutrófilos, siendo estas sustancias también sensibilizadoras principalmente de nociceptores aferentes. (Mitchell A. 2008)

El debate continua abierto pues esta en discusión el mecanismo terapéutico que se esta operando, como la liberación de endorfinas por ejemplo. Melzak presuponía que los puntos de acupuntura representan zonas de actividad fisiológica anormal, que producen un impulso de bajo nivel y continuo al SNC. Estudios indican mecanismos por los cuales la acupuntura o la acupresión logra resultados analgésicos, estas incluyen explicaciones neurológicas como la teoría de la puerta de entrada. Esta en sí misma es considerada como una explicación parcial, pues también se ha demostrado que factores humorales y psicológicos intervienen en la modificación de la percepción del dolor.

## **2.5. Dolor**

Es una interacción basada en complejos procesos físicos y psicológicos. Se ha definido como una experiencia sensitiva y emocional desagradable que se asocia con una lesión tisular. El dolor normalmente actúa como una alarma para proteger al organismo de lesiones, es decir que presta una función fundamental a la supervivencia.

El dolor es el principal síntoma que obliga a los pacientes a solicitar atención médica. Los síntomas de dolor que encuentran los profesionales en medicina física, generalmente están relacionados con la inflamación de estructuras musculo esqueléticas, provocada por lesiones o enfermedades degenerativas. Estas estructuras pueden ser fuente de dolor o pueden aumentar la sensibilidad de receptores periféricos del dolor a otros estímulos dolorosos. . (Mitchell A. 2008)

El dolor agudo se define generalmente como un dolor de menos de 6 meses de duración, para el que se puede identificar una patología subyacente. El dolor agudo se siente en respuesta a una lesión tisular real que se resuelve cuando la lesión cede. El dolor agudo esta mediado por vías de conducción rápida, y se asocia con el aumento del tono muscular , de la frecuencia cardiaca, de la tensión arterial, de la conductancia de la piel y otras manifestaciones del aumento de la actividad del sistema nervioso simpático.

La intensidad y la localización del dolor normalmente están relacionadas con el grado de inflamación, de lesión tisular en la zona en la que se percibe el dolor. Las sensaciones dolorosas en la piel se localizan con gran precisión, mientras que el dolor muscular generalmente es más difuso. El dolor agudo persiste mientras dure el estímulo doloroso. Este actúa como una función protectora después de una lesión, limitando la actividad para prevenir más daño y favorecer a la recuperación del tejido, sin embargo también afecta de manera adversa la calidad de vida del individuo. Por estímulos nocivos, térmicos, mecánicos o químicos y se asocian con una lesión permanente del tejido. El dolor neuropático es el resultado de una disfunción del sistema nervioso central o periférico sin que haya lesión. Los síndromes dolorosos mixtos son aquellos en los que hay una fisiopatología múltiple o incierta. Los síndromes de dolor psicológico tienen las psique como un factor importante, este tipo de dolor se puede apreciar en trastornos psicosomáticos. El dolor crónico en si puede tener más de una causa. . (Mitchell A. 2008)

El dolor crónico persiste más allá del tiempo normal para la reparación de un tejido. Las situaciones de dolor crónico suelen ser el resultado de la activación de respuestas neurológicas disfuncionales que hacen que el individuo continúe experimentando la sensación dolorosa incluso cuando no hay ningún estímulo lesivo.

Puede empezar como dolor agudo relacionado con una enfermedad crónica. El dolor nociceptivo está provocado por la estimulación de receptores dolorosos.

El dolor crónico puede ser el resultado de cambios en el sistema nervioso simpático, en una disminución de la producción de opiáceos endógenos, o de la sensibilización de las vías aferentes primarias. Estos cambios en la recepción del dolor pueden deberse en parte a un proceso conocido como potenciación o sensibilización central, en el que las vías que conducen el dolor continúan transmitiendo el impulso doloroso después de acabado el estímulo. De esta manera incluso un pequeño estímulo supera el umbral que se percibe como doloroso. . (Mitchell A. 2008)

Idealmente se debe prevenir el dolor crónico identificando pacientes de riesgo. Los pacientes con un dolor agudo, intenso, prolongado o incapacitante tienen un mayor riesgo de desarrollar dolor crónico. Para reducir este riesgo se debe intervenir con la aplicación de medidas de control de dolor, tales como agentes físicos o medicamentos., durante la fase aguda de una lesión y durante las fases posteriores de recuperación, cuando el dolor todavía es resultado de la activación de los receptores dolorosos. . (Mitchell A. 2008)

### **2.5.1. Recepción del Dolor.**

Las teorías actuales integran componentes de la teoría de la especificidad y la teoría de patrones, con los estudios más recientes en neuroanatomía y las funciones de los neurotransmisores endógenos. Los hallazgos indican que las terminaciones nerviosas específicas denominadas nociceptores responden a todos los estímulos dolorosos, y diversos tipos específicos de fibras nerviosas transmiten este estímulo doloroso hasta la médula espinal.

Los nociceptores pueden activarse por estímulos térmicos, mecánicos y químicos de origen endógeno o exógeno. La estimulación química endógena por ejemplo la bradicidina, la histamina, el ácido araquidónico, las cuales se liberan como parte de la respuesta inflamatoria a la lesión tisular. Estos mediadores químicos permanecen después de pasado el estímulo inicial, normalmente son responsables de que el dolor persista más allá de la duración del estímulo inicial. Los mediadores químicos de la inflamación también sensibilizan a los nociceptores, disminuyendo el umbral de



sensibilidad ante otros estímulos, por este suceso muchas actividades y estímulos en la zona recientemente lesionada se perciben como nocivos a pesar de no serlos.

Cuando se activan los nociceptores, se liberan una gran cantidad de neuropeptidos en las terminaciones nerviosas, incluyendo a la sustancia P, y una serie de productos del catabolismo del ácido araquidónico, como prostaglandinas y leucotrienos.

Además los nociceptores convierten el estímulo inicial en actividad eléctrica en forma de potenciales de acción, mediante un proceso que se conoce como transducción, y se piensa que los neuropeptidos liberados pueden iniciar o participar en la transducción debido a que sensibilizan a los nociceptores. . (Mitchell A. 2008)

### **2.5.2. Modulación y Control del Dolor.**

Se han propuesto numerosos mecanismos para explicar el control y la modulación del dolor. Estos mecanismos intentan correlacionarlo que se conoce con respecto a la experiencia dolorosa con las estructuras y procesos fisiológicos que parecen estar implicados en la transmisión del mismo. Según la teoría de la compuerta el dolor se modula a nivel medular mediante efectos inhibitorios de señales aferentes inocuas. Según la teoría de los opiáceos endógenos el dolor se modula en niveles periférico, medular y cortical, mediante neurotransmisores que tienen los mismos efectos que los opiáceos. (Chaitow L. y DeLany J. 2009)

La teoría de la compuerta fue propuesta por Melzak y Wall en 1965, según esta la gravedad de la sensación dolorosa queda determinada por el equilibrio entre señales de entrada excitadoras e inhibitorias a células especializadas que reciben señales excitadoras de aferencias nociceptivas.

La mayor parte de los agentes físicos parece que controla el dolor activando los nervios sensoriales no nociceptivos, inhibiendo la activación de las células de transmisión del dolor y cerrando la entrada a la transmisión del dolor. Aunque la teoría de la compuerta explica muchas observaciones referentes al dolor, falla al no considerar que los controles descendentes procedentes de centros cerebrales superiores, además de señales de aferencia periférica que también pueden afectar la percepción dolorosa. Por lo tanto la teoría se ha modificado para incluir la influencia de las neuronas descendentes

procedentes del sistema límbico, los núcleos del rafe y el sistema reticular, los cuales afectan la percepción, los aspectos emocionales y las respuestas motoras al dolor.

La percepción del dolor también es modulada por péptidos opiáceos endógenos denominados opiopeptinas, las cuales controla el nivel de dolor uniéndose a receptores opiáceos específicos del sistema nervioso. Hallazgos han demostrado que estos neuropeptidos son similares a los opiáceos exógenos, como la morfina, por lo cual se han identificado y aislado estos péptidos endógenos como la beta-dorfina y la dinorfina. (Yuhe-Ling H. et.al. 2012)

Se han encontrado opiopeptina y receptores de estas en muchas terminaciones nerviosas periféricas y en demás zonas del sistema nervioso. Concentraciones de opiopeptinas en la sustancia gris periacueductal, núcleos del rafe, troncos del encéfalo y diversas áreas del sistema límbico, que son estructuras que inducen a la analgesia cuando se estimulan eléctricamente.

Se ha propuesto que los receptores opiáceos inhiben la liberación de sustancia P de la terminaciones de fibras neuronales, porque la liberación local de opiáceos a las terminaciones nerviosas deprime la transmisión del dolor a nivel espinal.

Los opiáceos y las opiopeptinas tienen una acción inhibidora, provocando una inhibición pre sináptica restringiendo la entrada de calcio, y una inhibición postsináptica activando la salida de potasio. Las opiopeptinas inhiben indirectamente la transición del dolor inhibiendo la liberación de ácido gamma amino butírico (GABA) en estructuras como los núcleos del rafe y la sustancia gris periacueductal. El GABA aumenta la transmisión de dolor a nivel de la medula espinal. (Chaitow L. y DeLany J. 2009)

Se piensa que las opiopeptinas modulan el nivel de dolor durante las fases de estrés emocional. Las concentraciones de opiopeptinas en el cerebro y en el líquido cefalorraquídeo, se elevan, y el umbral de dolor aumenta con una depresión del reflejo nociceptivo de flexión cuando se somete a stress emocional. (Mitchell A. 2008)

La teoría de los opiáceos endógenos proporciona también una explicación para los efectos de alivio paradójico del dolor con estimulación dolorosa. Estudios señalan que los

estímulos dolorosos reducen el reflejo de flexión nociceptivo, estos efectos de estimulación dolorosa se bloquean con antagonistas de opiáceos, se piensa que este fenómeno está mediado por opiopeptinas.

El dolor se puede aliviar porque el estímulo doloroso aplicado condiciona la síntesis y liberación de opiopeptinas por las neuronas de las regiones de centros superiores del sistema nervioso central.

La isquemia muscular puede ser la desencadenante de la aparición de un punto gatillo. La compresión de vasos sanguíneos o el bloqueo del flujo sanguíneo puede provocar isquemia y activación de los nociceptores. La aparición de la isquemia puede ser inmediata, como la producida en un traumatismo, o puede ser lenta e insidiosa, como la relacionada con la adaptación postural. Los receptores de dolor son estimulados por la contracción muscular intensa y prolongada cuando se liberan sustancias vasoneuroactivas, algunas como son las catecolaminas, serotonina, histamina, bradicidina, y prostaglandinas. Entre sus efectos, estas sustancias producen vasodilatación y aumento de la permeabilidad vascular, lo que a menudo causa edema local, a medida que aumenta el edema local, se comprimen los vasos arteriales y venosos lo que origina un ciclo vicioso que reduce más el aporte sanguíneo y sensibiliza a los nociceptores. (Chaitow L. y DeLany J. 2009)

Los receptores del dolor son sensibilizados cuando el músculo está sujeto a condiciones isquémicas, debido a la liberación de sustancias algógenas como la bradicidina, un mediador químico de la inflamación. (Chaitow L. y DeLany J. 2009)

## **2.6. Técnicas de Fisioterapia Convencional.**

### **2.6.1. Diatermia**

Palabra de origen griego que significa <<mediante calor>>, es la aplicación de onda corta de 1,8MHz a 30 MHz de frecuencia y 3m a 200m de longitud de onda, para producir calor y demás cambios fisiológicos en los tejidos. la utilización de la diatermia data de 1982, cuando D'Arsonval empleo campos electromagnéticos de radiofrecuencia con una frecuencia de 10kHz para producir una sensación de calor. El uso de la diatermia de onda corta (DOC) fue bien aceptada a principios del siglo XX en EE.UU, se usaba frecuentemente para tratar infecciones, pero con la llegada de los antibióticos en la década de los 50's, su utilización decayó ampliamente, porque aparte de ser aparatos grandes y costosos, eran difíciles de contener su campo magnético y sus consecuentes interferencias con otros aparatos electrónicos.

El factor clave que determina si la diatermia aumentara el calor corporal es la cantidad de energía absorbida por el tejido. Esto viene determinado por la intensidad del campo electromagnético producido por el aparato y por el tipo de tejido en el que se aplica. En la práctica clínica la potencia del campo magnético que llega al tejido, el tipo de tejido y la perfusión del tejido determinan si el tejido se calienta más que la potencia del aplicador. Por lo tanto, el profesional debe tener en cuenta lo que siente el paciente, y la información aportada por el fabricante para determinar si una aplicación de diatermia aumenta la temperatura tisular. Cuando se emplea una potencia suficiente para elevar la temperatura tisular, la diatermia es capaz de calentar tejidos más profundos que los medios térmicos superficiales, y puede calentar zonas más amplias que los ultrasonidos. (Mitchell A. 2008)

La DOC no es reflejada por los huesos, por tanto, no se concentra en el periostio sin aumentar el riesgo de quemadura de periostio como el ultrasonido, sin embargo es reflejada en las interfaces tisulares como entre el aire y la piel, entre la piel y la grasa subcutánea, y entre las partes blandas y los huesos superficiales, por lo que produce más calor en las zonas próximas a estas interfaces. Requiere de poco tiempo de aplicación y no es necesario que el profesional este en contacto directo con el paciente durante el tratamiento. (Rodríguez J. 2004)

**Efectos de la Diatermia por onda corta**- Los efectos fisiológicos del aumento de la temperatura tisular consisten en la vasodilatación, el aumento de la velocidad de la conducción nerviosa, elevación del umbral del dolor, alteración de la fuerza muscular, aceleración de la actividad enzimática y aumento de la elasticidad de las partes blandas. Estos son efectos observados en la diatermia.

Según Mcniven DR, en 1976; la diferencia entre los efectos de los medios de calentamiento superficial y la diatermia, es que los primeros solo aumentan la temperatura de los primeros milímetros de tejido, mientras que la diatermia calienta tejidos más profundos. Los medios de calentamiento superficial aumenta principalmente la circulación cutánea, mientras que la diatermia aumenta la circulación a nivel de los músculos. Aunque la diatermia se use frecuentemente para calentamiento de tipo profundo, también se emplea para producir calor a niveles más superficiales, cuando se usa con frecuencias más altas. Incluso cuando la temperatura cutánea no aumenta, el cuerpo responde mediante sudoración y vasodilatación. Se cree que los sensores de calor profundos del organismo envían señales para estas respuestas fisiológicas.

La DOC también muestra efectos no térmicos, cuando se aplica de modo pulsado, puede presentar algunos efectos fisiológicos. A pesar que se desconoce los mecanismos de estos efectos, se ha propuesto que están causados por modificación en los enlaces iónicos a nivel celular. (Rodríguez J. 2004)

La aplicación de DOC por 40-45 minutos aumenta la perfusión micro vascular y la circulación total, puede mejorar la oxigenación tisular local, el aporte de nutrientes y la fagocitosis. También se ha observado que los campos electromagnéticos pueden afectar las uniones iónicas en la membrana celular activando procesos biológicos como la activación del factor de crecimiento en fibroblastos, condrocitos y células nerviosas, activación de los macrófagos y cambios en la fosforilización de la miosina. Se ha propuesto que la alteración de la actividad celular y la estimulación de la síntesis de ATP y de proteínas pueden estar relacionadas con los efectos clínicos favorables de la diatermia por onda corta. (Mitchell A. 2008)

### **2.6.2. Corrientes eléctricas.**

El empleo de electricidad para el control del dolor deriva de la teoría postulada por Melzack y Wall, es decir de la teoría de la compuerta. Actualmente la estimulación eléctrica tiene un amplio rango de aplicaciones clínicas en rehabilitación, entre estas el fortalecimiento y la reeducación muscular, la curación de heridas, resolución de edema, liberación de fármacos transdérmicos, y el control del dolor.

Muchos profesionales incluyendo los fisioterapeutas encuentran en la estimulación eléctrica un componente valioso de su arsenal terapéutico. En un esfuerzo por proporcionar un tratamiento basado en la evidencia, se ha evaluado la eficacia de la estimulación eléctrica para sus aplicaciones clínicas más frecuentes. La proliferación de equipos más sofisticados ha aumentado también el interés en el empleo de la estimulación eléctrica como un coadyuvante en las intervenciones de rehabilitación. . (Mitchell A. 2008)

### **Efectos de la Corrientes**

#### **Despolarización nerviosa y muscular:**

Para la mayoría de las aplicaciones, las corrientes eléctricas ejercen sus efectos fisiológicos despolarizando la membrana nerviosa y por tanto generando potenciales de acción, la unidad de mensaje del tejido nervioso. Las corrientes eléctricas con amplitud y tiempo suficiente provocarán un cambio en el potencial de membrana de la neurona para generar un potencial de acción. Una vez el potencial de acción se propaga a lo largo del axón, el cuerpo humano responde a dicho potencial de la misma forma que lo hace a los potenciales de acción que se inician por un estímulo fisiológico. (Watson T. 2009)

La cantidad de corriente eléctrica que se necesita para producir un potencial de acción en un tipo específico de nervio varía entre la interacción de amplitud y duración del pulso eléctrico., pero es la base para la especificidad del efecto de la estimulación eléctrica. En general, las amplitudes de corrientes bajas y las duraciones de pulso más cortas pueden despolarizar nervios sensitivos, mientras que se necesitan amplitudes más altas o pulsos más duraderos para despolarizar nervios motores, y se necesitan amplitudes más altas y pulsos más largos para despolarizar fibras transmisoras de dolor. (Watson T. 2009)

Cuando los potenciales de acción se propagan a lo largo de los nervios motores las fibras musculares inervadas por dichos nervios, se despolarizan y se contraen. La principal diferencia entre las contracciones musculares estimuladas eléctricamente y las contracciones musculares que se inician fisiológicamente es el orden de reclutamiento de las unidades motoras. Con la estimulación eléctrica las fibras nerviosas con los axones de mayor diámetro que inervan fibras musculares de mayor tamaño son las primeras en activarse, y las de diámetro axonal menor se reclutan más tarde. Por el contrario en la contracción fisiológica, las fibras nerviosas más delgadas y por tanto fibras musculares de acción lenta, más pequeñas se activan antes que las fibras nerviosas más gruesas. (Watson T. 2009)

Una implicación clínica de esta diferencia es que las contracciones estimuladas eléctricamente pueden ser muy eficaces para fortalecer de forma específica aquellas fibras atrofiadas por desuso, sin embargo los pacientes deben realizar contracciones tanto fisiológicas, como inducidas eléctricamente para optimizar la integración funcional de la ganancia de fuerza conseguida tras la estimulación. Además que las contracciones estimuladas son más fatigantes que las contracciones fisiológicas se deben aplicar tiempos de descanso más prolongado.

Se piensa que la estimulación eléctrica fortalece a los músculos mediante los mecanismos de sobrecarga y de especificidad. Según el principio de sobrecarga, cuanto mayor sea la carga que se aplica a un músculo y mayor sea la fuerza de contracción que produce, más fuerza ganará el músculo. Este principio se aplica a las contracciones de origen fisiológico como a las de estimulación eléctrica. Se ha demostrado en pacientes postquirúrgicos, que la aplicación de estimulación eléctrica conjugándose con ejercicios voluntarios amplifica y acelera la ganancia de fuerza. . (Mitchell A. 2008)

### **Modulación del dolor:**

Investigaciones demuestran que la estimulación eléctrica puede modular el dolor. Se ha propuesto que la electricidad terapéutica puede reducir la sensación de dolor al interferir con su transmisión a nivel espinal. Los estímulos nocivos se transmiten desde la periferia a lo largo de las fibras nerviosas pequeñas mielíticas tipo A-delta y amielinicas tipo C. Según la teoría de la compuerta la activación de los nociceptores de los nervios A-delta puede inhibir la transmisión de los estímulos nocivos desde la medula espinal hasta el cerebro. (Watson T. 2009)

También se ha propuesto que la estimulación eléctrica puede controlar el dolor estimulando la liberación de endorfinas y encefalinas, este tipo de opiáceos endógenos actúan de manera similar a la morfina y se sabe que modulan la percepción del dolor, esto se produce dado que dichas sustancias se unen a receptores opiáceos en el cerebro actuando como neurotransmisores o neuromoduladores. También activan vías descendentes inhibitorias que implican a los sistemas no opiáceos (serotonina), se ha demostrado que concentraciones de encefalinas y endorfinas, están aumentadas después de la aplicación de determinados tipos de estimulación eléctrica. (Watson T. 2009)

La estimulación repetitiva de los nervios motores o nociceptivos A-delta para producir contracciones musculares, y el dolor agudo pueden estimular la liberación de opiáceos endógenos. Para conseguir esto se necesitan duraciones de pulso más prolongadas y amplitudes de corriente más altas que las que se utilizan para los TENS (estimulación nerviosa eléctrica transcutánea) convencional, porque hay que despolarizar los nervios motores y posiblemente las fibras A-delta. El TENS de baja frecuencia efectivo después de 20 a 30 minutos de aplicación, pero no debe aplicarse por más de 40 minutos porque la prolongación de la contracción repetitiva puede resultar en dolor muscular tardío. (Watson T. 2009)



## **2.7. HIPÓTESIS**

La aplicación de la técnica de punción seca en los pacientes con síndrome cervical, presentaran una disminución de los síntomas más notable, en un tiempo menor que los pacientes tratados con métodos de fisioterapia convencional.

## 2.8. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.

Variable	Definición Conceptual.	Dimensión	Definición Operacional	Indicador	Técnica
Dolor	Una sensación desagradable y experiencia emocional en respuesta a un daño tisular real o potencial.	0 – 10  0 – 77	0 – 3: dolor leve  4 – 6: dolor moderado.  7 – 10: dolor intenso.  Descriptores sensitivos.  Descriptores emocionales.	Escala visual analógica  McGill. Para medir el dolor.	Cuestionario
Factores intervinientes	Se refiere a factores de riesgo es como una situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.	Mujer  Hombre  Adulto joven	Ser humano de sexo femenino  Ser humano del sexo masculino  Se refiere a las personas desde los 18 hasta los 65 años de edad.	Sexo  Edad	Entrevista.

		Adulto mayor	Se refiere a las personas que tienen 65 o mas años de edad.	Profesión	
		Trabajo de oficina.	Implica 8 ó mas horas diarias de sedentarismo continuo, lo que representa sobrecarga para un solo grupo muscular.		
		Trabajo manual.	Se llama manual a todo aquello que se efectúa mediante el uso de las manos. Así se llama trabajo manual al trabajo artesanal, que no utiliza maquinarias en el proceso de elaboración de productos o servicios.		

Tratamiento.	Corresponde a los métodos y técnicas empleados terapéuticamente para disminuir y eliminar el dolor o molestias descritas por el paciente.	Punción seca.	Punción seca: Es una técnica de tipo invasiva que se emplea para la desactivación de puntos gatillo miofasciales.	Analgesia	Revisión de la historia clínica.
Punto gatillo.	Punto localizado de sensibilidad dolorosa de fibras musculares, con restricción al estiramiento	Fisioterapia convencional.  Punto activo.  Punto latente.	Hace referencia a la aplicación de aparatos como electroterapia, magnetoterapia, onda corta, etc.  Se puede encontrar en estado activo o latente, en el estado activo produce dolor referido y en el estado latente deja de ser sensible a la palpación y por lo tanto no produce dolor referido	Palpación exploratoria	Examen físico.

Tiempo de tratamiento.	Número de sesiones cumplidas por los pacientes relacionado con su progreso.	1 – 10 sesiones.	Kinesante aplica punción seca conjugada con otras técnicas de liberación miofacial.	Historia clínica.	Entrevista y revisión de la historia clínica.
		5 – 100 sesiones	En el centro de Terapia física del hospital Eugenio espejo se aplica un protocolo basado básicamente en fisioterapia convencional.		

## CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 3.1. Características demográficas

#### 3.1.1. Sexo

#### **Resultados**

Se recolecto información de 15 pacientes que acudieron al Centro de Terapia Fisica del HEE, bajo el diagnostico de síndrome cervical. Un total de 5 hombres y 10 mujeres.

Tabla 1: Pacientes según sexo del HEE.

<b>Sexo pacientes HEE</b>	
Mujeres	10
Hombres	5

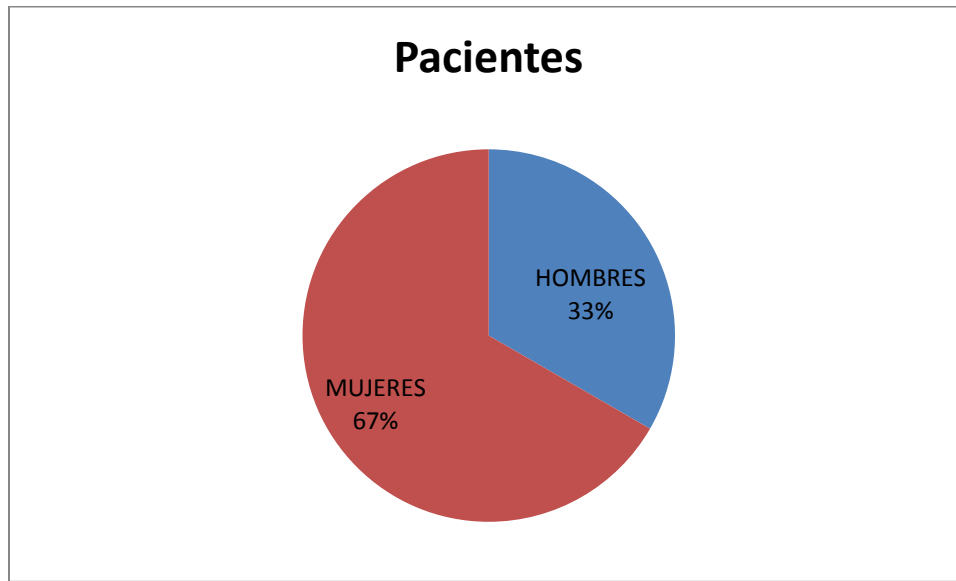
Fuente: Entrevista.

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

La muestra obtenida en el Hospital Eugenio Espejo está representada en su mayoría por pacientes del sexo femenino representando el 67% de la muestra, y un 33% de la muestra la conforman pacientes del sexo masculino. Evidenciando que el síndrome cervical aparece mayoritariamente en las mujeres al contrario de los hombres.

Grafico 1: Porcentajes de sexo en los pacientes del HEE.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

De los 15 pacientes de los cuales se recabó información en Kinesante, 10 pertenecían al sexo femenino, y 5 al sexo masculino.

Tabla 2: Pacientes según sexo en KineSante.

Sexo pacientes Kinesante	
Mujeres	10
Hombres	5

Fuente: Entrevista

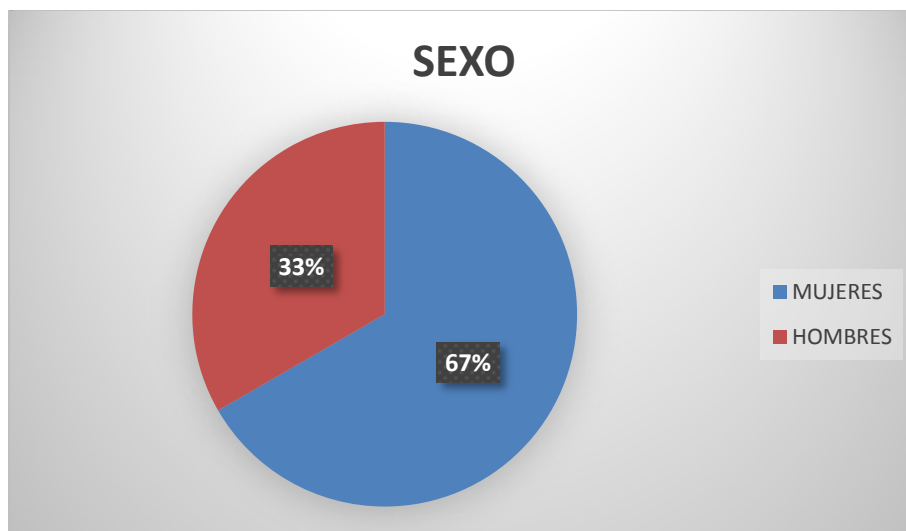
Elaborado por: Luis Durango



## Resultados

Resultados iguales en lo que refiere a género se presentaron en ambas muestras del universo, presentando nuevamente un 33% de presencia de las cervicalgias en el sexo masculino y un mayoritario 67% al sexo femenino.

Grafico 2: Porcentajes de sexo de los pacientes de KineSante.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.1.2. Edad**

#### **Resultados**

La muestra obtenida en el Hospital Eugenio Espejo muestra la asistencia de pacientes de todas las edades. Desde adultos jóvenes hasta personas de la tercera edad. Esta muestra presenta individuos desde los 35 hasta los 66 años, siendo el promedio de edad entre los participantes 54,2.

Tabla 3: Edad de los pacientes del HEE.

<b>Edad pacientes HEE</b>	
30 - 40	1
41 - 50	4
51 – 60	5
61 en adelante	5

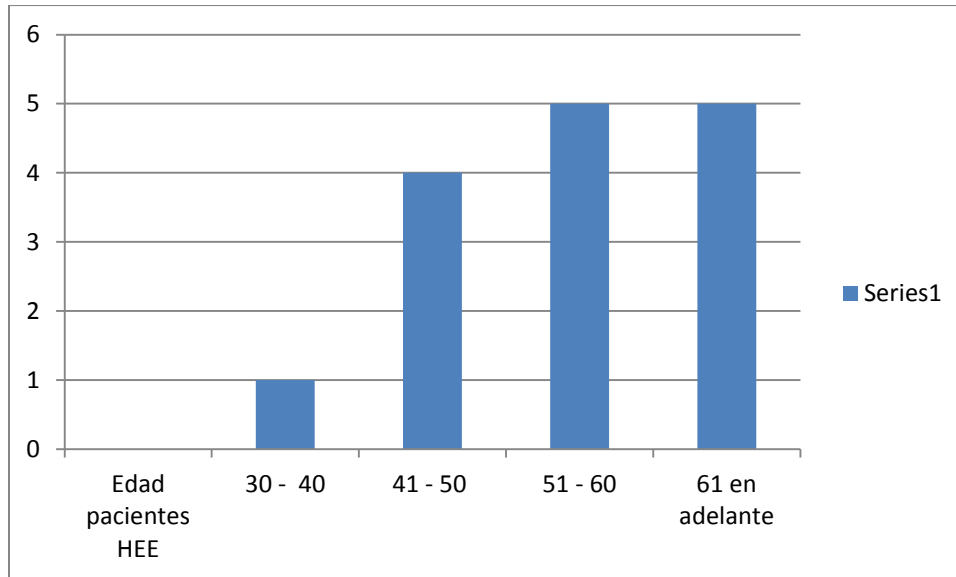
Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Se observa que la edad también tiene un factor en la aparición de los síndromes cervicales, siendo los grupos más afectados los adultos jóvenes y los adultos mayores.

Grafico 3: Edad de los pacientes que acudieron al HEE.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

El promedio de edad entre los 15 pacientes que asistieron al Centro de rehabilitación física KineSante fue de 49,6, en un rango de edad desde los 23 años hasta los 72 años de edad. Siendo los adultos mayores el grupo que más presento la sintomatología.

Tabla 4: Edad de los pacientes de KineSante.

Edad pacientes Kinesante	
30 - 40	1
41 - 50	4
51 – 60	5
61 en adelante	5

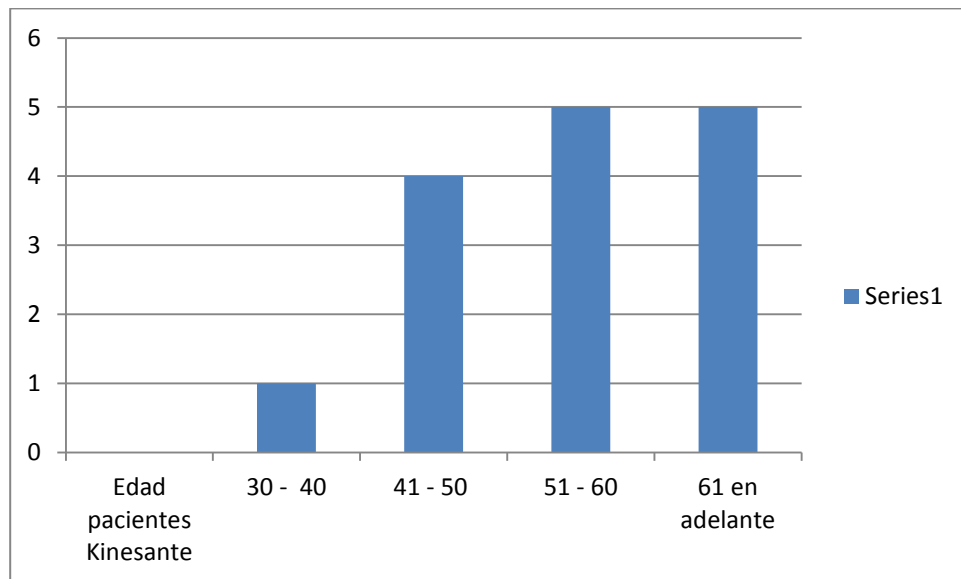
Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Al igual que la otra parte de este estudio, el grupo etario que mas presenta síntomas de síndrome cervical son los adultos jóvenes y los adultos mayores, sin importar el nivel socio-económico al cual pertenezcan.

Grafico 4: Edad de los pacientes que acudieron a KineSante.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.1.3. Profesión**

#### **Resultados**

En la muestra obtenida se encontraron 7 personas que se dedicaban a labores del hogar, 2 comerciantes, 2 costureras, 2 choferes , 1 pintor y 1 mecánico; todas estas profesiones implican trabado manual y en ocasiones sedentarismo por periodos prolongados, o la utilización de los miembros por encima de la altura de los hombros, lo que ha desencadenado la aparición de la sintomatología.

Tabla 5: Factor laboral en la aparición del síndrome cervical en los pacientes del HEE.

<b>Profesión pacientes HEE</b>	
QQ.DD	7
Comerciante	2
Pintor	1
Mecánico	1
Chofer	2
Costurera	2

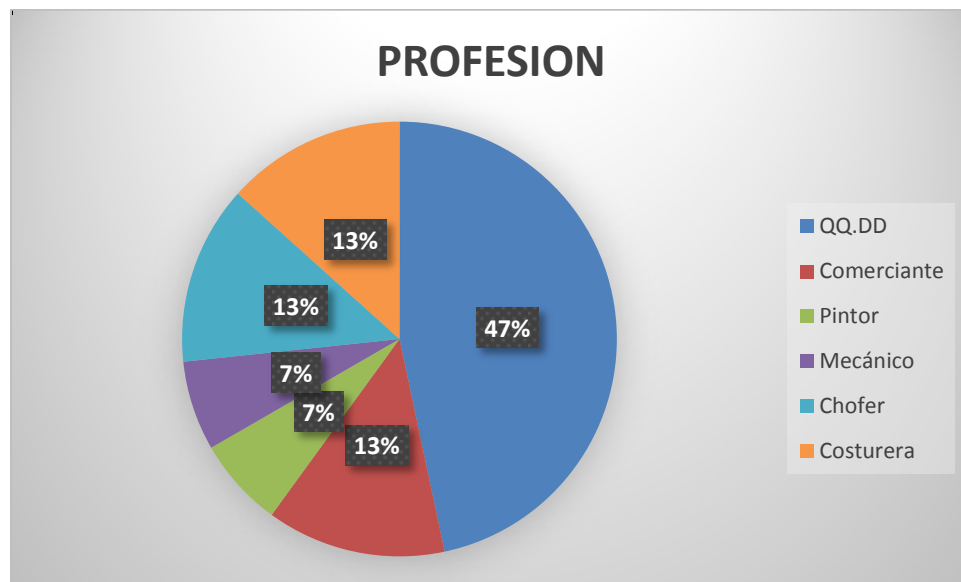
Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Un 47% de los pacientes realizan QQ.DD, seguidos por un igualitario 13% para costureras y comerciantes y choferes, un 7% los pintores y otro 7% para los mecánicos.

Grafico 5: Porcentajes de profesiones de los pacientes del HEE.



Fuente: Entrevista.

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Podemos ver que el tipo de profesión diverge de en el ámbito social de los pacientes de la contraparte de este estudio, dado que la mayoría de las profesiones corresponden a personas especializadas con estudios universitarios, pero que también conllevan sedentarismo y prolongadas horas de trabajo de escritorio. Habiendo entre la muestra 5 ingenieros/as, 3 administradores, 2 contadoras, 2 personas jubiladas que realizaban quehaceres domésticos, y por ultimo 1 arquitecto, 1 comerciante, y 1 economista.

Tabla 6: Factor laboral en la manifestación del síndrome cervical en KineSante.

Profesión ptes. Kinesante	
QQ.DD	2
Administrador	3
Ingenieros	5
Comerciante	1
Contadores	2
Economista	1
Arquitecto	1

Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango



## Resultados

Se puede apreciar que el 33% de los pacientes se dedican a la profesión de ingenieros, seguidos de un 20% dedicado a la administración, un 13% igualitario para contadoras y personas dedicadas a las labores del hogar, y un último 7% equivalente para comerciantes y arquitectos.

Grafico 6: Porcentajes de profesión entre los pacientes de KineSante.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.2. Características clínicas**

#### **3.2.1. Numero de sesiones cumplidas**

##### **Resultados**

El número de sesiones es bastante variado entre los sujetos parte de la muestra, dado que hay algunos sujetos que presentaban apenas 5 sesiones y otros que casi superaban las 100 sesiones. Siendo un promedio entre la muestra un numero de 25 sesiones de fisioterapia.

Tabla 7: Numero de sesiones cumplidas por los pacientes en el HEE.

<b>Sesiones pacientes HEE</b>	
1 a 10	1
11 a 20	7
21 a 30	3
31 a 40	3
mas de 40	1

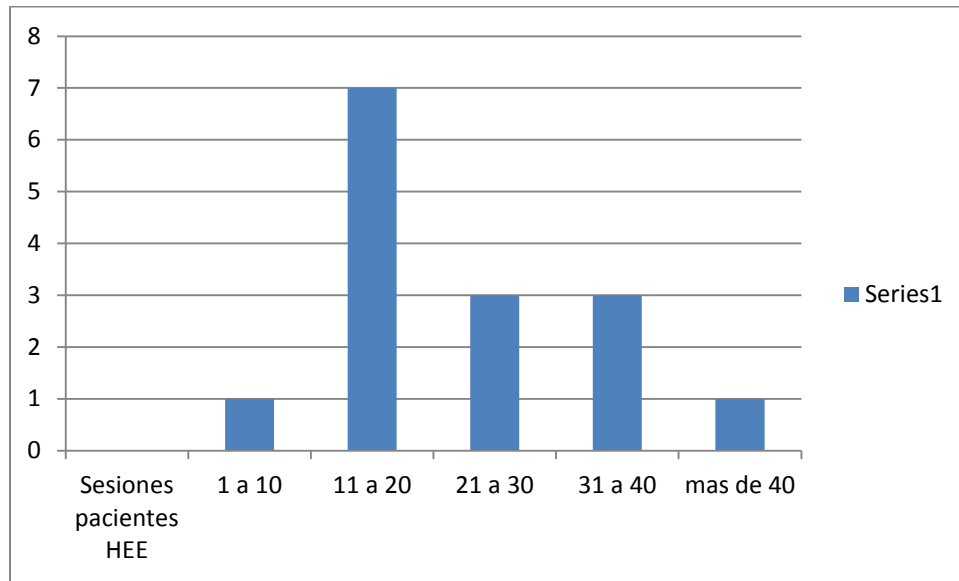
Fuente: Historia clínica.

Elaborado por: Luis Durango.

## Resultados

Al pasar desapercibidos a la hora de realizar el abordaje terapéutico, los puntos gatillos activos en la musculatura cervical, no permiten que el dolor ceda en su totalidad, dado que estos puntos siguen enviando información dolorosa, ya que no han sido tratados, lo cual obliga, de manera errónea a aumentar el número de sesiones, sin replantear los objetivos terapéuticos, obteniendo pocos resultados.

Grafico 7: Numero de sesiones asistidas por los pacientes en el HEE.



Fuente: Historia clínica.

Elaborado por Luis Durango.

## Resultados

El promedio de número de sesiones de fisioterapia cumplidas es de 4 en el centro de rehabilitación física KineSante. Siendo el rango desde 2 hasta 10 sesiones.

Tabla 8: Número se sesiones cumplidas por los pacientes en KineSante.

Sesiones pacientes Kinesante	
1 a 5	13
6 a 10	2

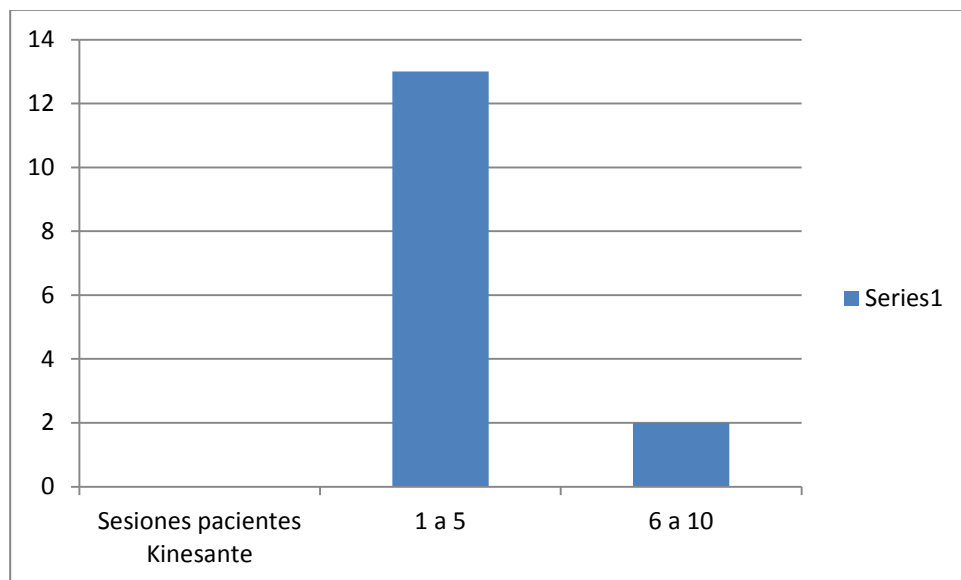
Fuente: Historia clínica

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

El número de sesiones, es al contrario de la otra muestra de este estudio bastante reducido, llegando a ser 10 el número máximo de sesiones entre los participantes de esta muestra. Esto radica en la solución puntual y eficaz de la restricción muscular, lo cual aminora de manera considerable la sintomatología.

Gráfico 8: Numero de sesiones cumplidas por los pacientes de KineSante.



Fuente: Historia clínica

Elaborado por: Luis Durango

### 3.2.2. Musculatura y puntos gatillo

#### Resultados

Apenas 3 de 15 sujetos que conformaban esta muestra no presentaban puntos gatillo activos a la exploración, eso nos da un 80% de presencia de puntos gatillo activos, y apenas el 20% restante que no presentaba puntos activos en su zona cervical.

Tabla 9: Puntos gatillo activos en la musculatura en los pacientes del HEE.

<b>Puntos gatillo HEE</b>	
Musculo trapecio	
Activos	13
Pasivos	2

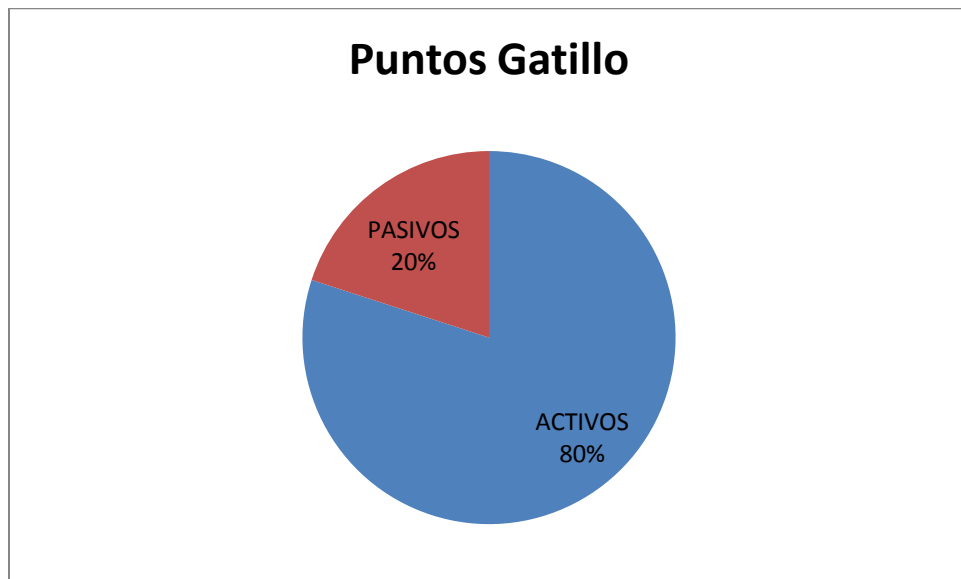
Fuente: Entrevista.

Elaborado por: Luis Durango.

## Resultados

Los puntos gatillo miofasciales muestran una estrecha relación con los síndromes cervicales y cervicalgias en general, por lo que no tomarlos en cuenta entre los objetivos terapéuticos resulta en un error. Entre la musculatura cervical, el músculo trapecio en su porción superior y medio, fueron los que más trigger points mostraron, radicando la importancia de la desactivación de dichos puntos para lograr los resultados esperados del tratamiento

Grafico 9: Porcentaje de puntos gatillo en la musculatura cervical de los pacientes del HEE.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

El 100% de los pacientes que acudieron al centro de rehabilitación y terapia física KineSante presentaron puntos gatillo activos en su musculatura cervical, siendo los principales músculos con molestias, el trapecio superior y medio y el musculo angular de la escapula y escasamente el ECOM.

Tabla 10: Puntos gatillo activos en pacientes de KineSante.

Puntos gatillo activos	
Trapecio	15
Angular escápula	3
ECOM	1

Fuente: Entrevista

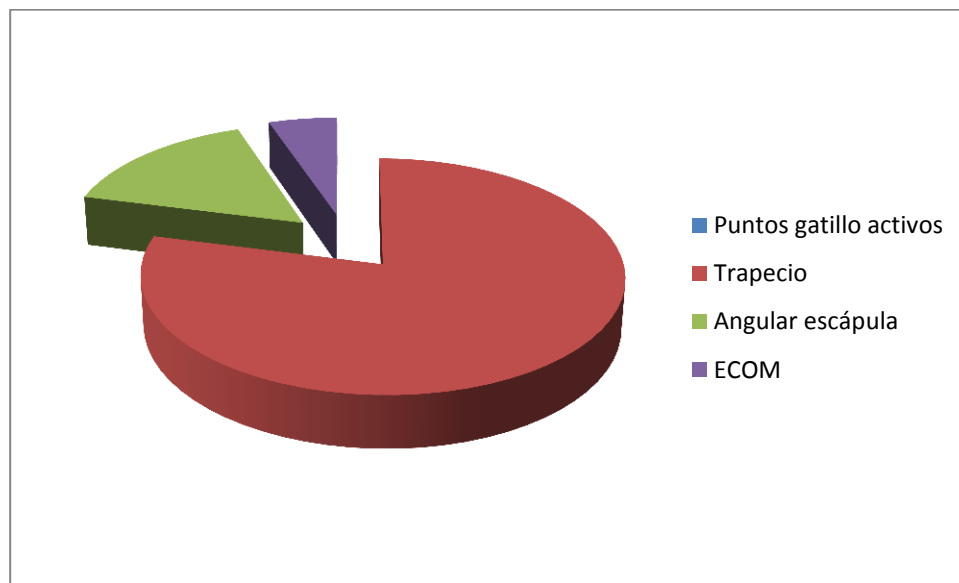
Elaborado por: Luis Durango



## Resultados

El 100% de los pacientes bajo el diagnóstico de síndrome cervical en el centro Kinesante, presentaron puntos gatillo miofasciales activos en la porción de los trapecios por lo tanto se procedió a realizar el tratamiento enfocado en la elongación miofascial y punción seca para desactivar dichos puntos. Seguido de un 20% que presentaban puntos dolorosos en el músculo angular de la escápula y un 6,6 que presento dolor en la zona de los esternocleidomastoideos.

Grafico 10: Porcentaje de puntos gatillo activos en pacientes de KineSante.



Fuente: Entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.2.3. EVA**

#### **Resultados**

Se puede observar niveles bastante altos de dolor pese al elevado número de sesiones, y pocos números en la EVA menores o iguales a 5. El promedio del número de sesiones de fisioterapia realizadas por los pacientes en el Hospital Eugenio Espejo es de 25 sesiones, y un promedio de 7,33 es el EVA obtenido entre dichos pacientes.

Tabla 11: EVA en los pacientes del HEE.

<b>EVA pacientes HEE</b>	
0 a 3 leve	0
4 a 7 moderado	7
8 a 10 intenso	8

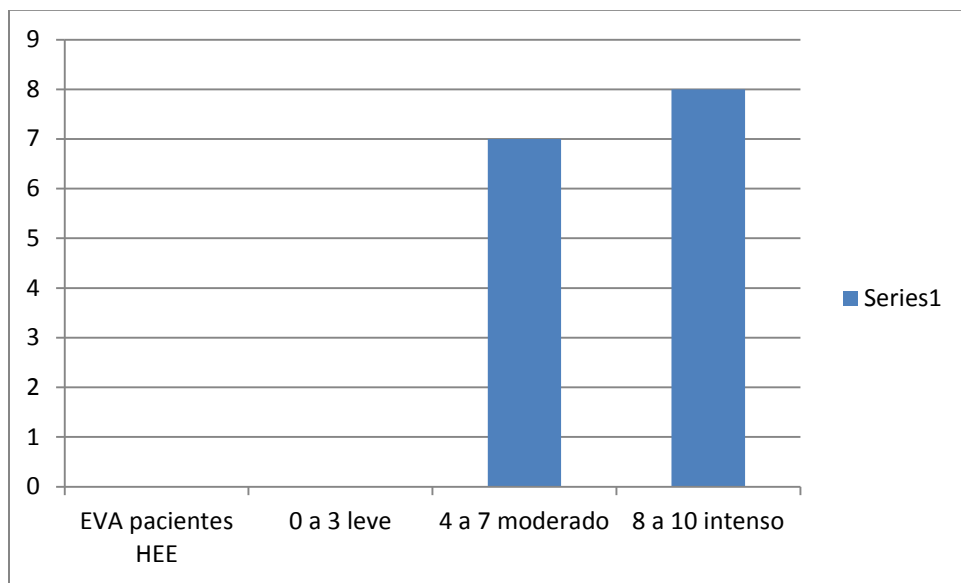
Fuente: Entrevista.

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Se observa niveles altos de dolor, teniendo a 8 pacientes con 9 en la EVA, es decir a tan solo un dígito del máximo nivel de dolor. Los otros 7 sujetos del estudio mostraron niveles de 4 a 7 en la EVA, lo cual tampoco evidencia disminución significativa del dolor.

Grafico 11: EVA en los pacientes del HEE.



Fuente: Entrevista.

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Se observa una clara diferencia con la contraparte de este estudio, el número de terapias realizadas es menor y los niveles de la EVA también se encuentran en menor intensidad.

La excepción es apenas de una paciente que llega a un 6 de EVA con 10 sesiones cumplidas. Un promedio de EVA de 3,4 demuestra niveles de dolor tolerables conseguidos en pocas sesiones.

Tabla 12: La EVA en KineSante.

EVA ptes. Kinesante	
0 a 3 leve	9
4 a 7 moderado	6
8 a 10 intenso	0

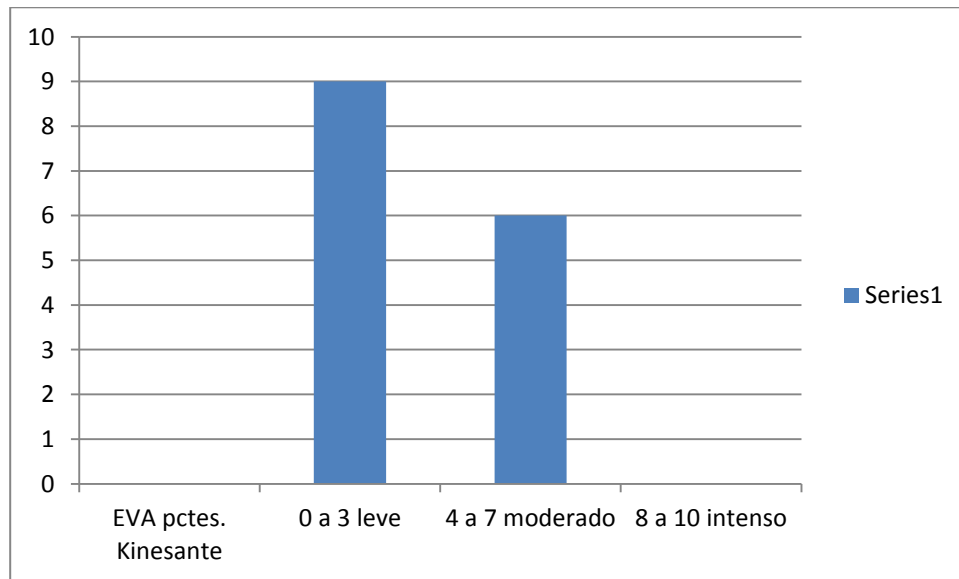
Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Un número de sesiones bastante menor al observado en la otra muestra de este estudio y niveles de la EVA en su mayoría bajos, demuestran una efectiva acción por parte de la técnica de punción seca para el tratamiento de puntos gatillo en cervicalgias.

Grafico 12: La EVA en KineSante.



Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.2.4. Cuestionario McGill para medir el dolor**

#### **Resultados**

Se observa un promedio de 25,07 en el resultado del cuestionario McGill para la medición del dolor. Niveles de 21 a 30 y superiores a 30 representan la mayoría de la muestra, seguidos por 4 sujetos que presentan niveles de 11 a 20 según McGill.

Tabla 13: Cuestionario McGill para medir el dolor en los pacientes del HEE.

McGill ptes. HEE	
0 a 10	0
11 a 20	4
21 a 30	5
mas de 30	5

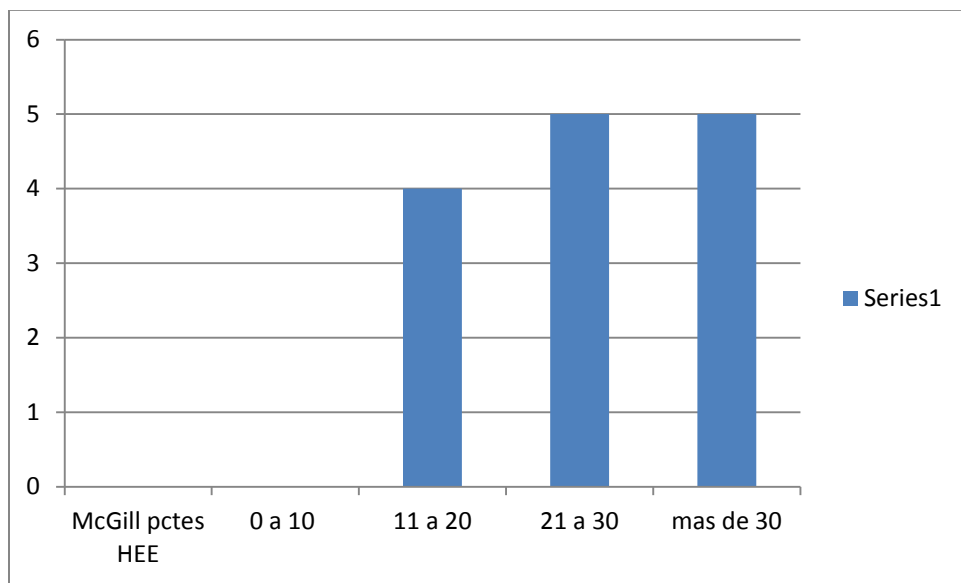
Fuente: Historia clínica y entrevista.

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Con rangos de dolor que van desde 12 hasta 39 medidos según el cuestionario de McGill. Los niveles de dolor según este cuestionario son altos dado que la mayoría de sujetos tienen niveles de dolor superiores a 20 y 30 como resultado de su sumatoria.

Grafico 13: Cuestionario McGill en los pacientes del HEE.



Fuente: Historia clínica y entrevista.

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Se encuentran niveles variados de la escala de McGill, que van desde 30 hasta 4; pero el promedio es de 14, 86. Un resultado menor comparado con la otra parte de la muestra de esta investigación.

Tabla 14: Niveles del cuestionario McGill en KineSante.

McGill ptes. Kinesante	
0 a 10	4
11 a 20	10
21 a 30	1
mas de 30	0

Fuente: Historia clínica y entrevista

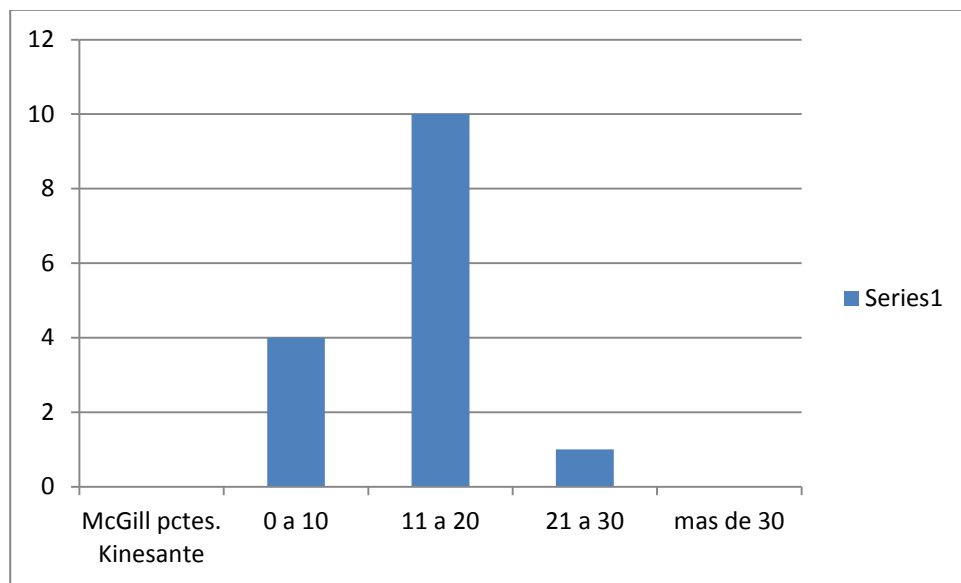
Elaborado por: Luis Durango



## Resultados

Obteniendo niveles menores en la escala para medir el dolor de McGill se confirma nuevamente la eficacia de la técnica de elongación miofascial como un tratamiento veraz en el síndrome cervical con presencia de puntos gatillo.

Grafico 14: Relación entre el número de sesiones y el cuestionario de McGill en los pacientes de KineSante.



Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.3. Relación entre el número de sesiones y EVA.**

#### **Resultados**

Para este procedimiento simplemente se agrupó a los sujetos de ambas muestras según el número de sesiones que había cumplido, con el fin de obtener un promedio con sus niveles de EVA.

Tabla 15: Relación entre el nivel del EVA en el HEE y en Kinesante.

Sesiones	Eva -Hospital	Eva – Kinesante
2 a 5 Sesiones	9	5
6 a 17 Sesiones	7	4
18 a 100 Sesiones	8	0

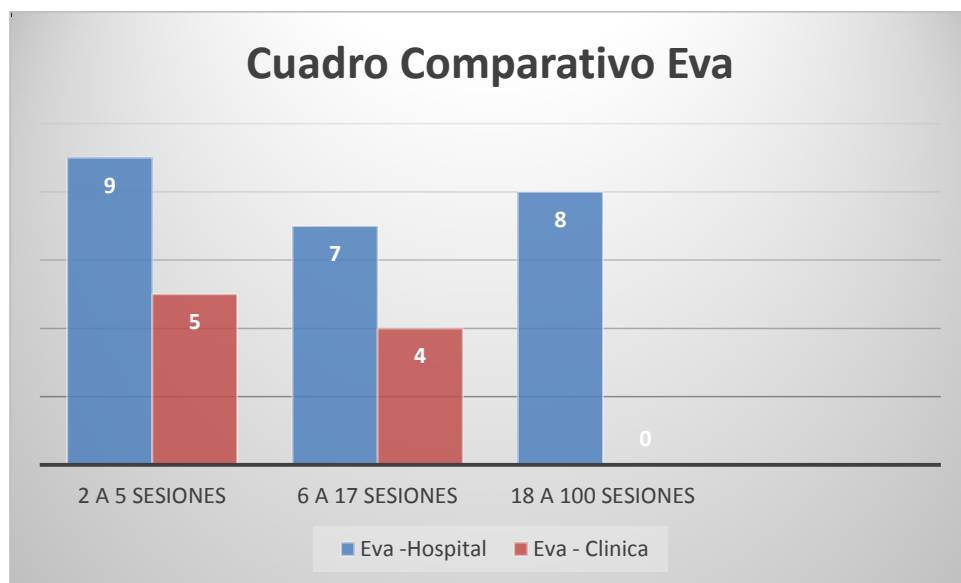
Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Los niveles de la EVA son aún más reveladores, observándose una diferencia más radical, pudiéndose observar que en los pacientes que presentan de 2 a 5 sesiones cumplidas hay niveles de EVA de 9 y 5 en el HEE y en Kinesante respectivamente, los pacientes que han cumplido de 6 a 17 sesiones muestran niveles de 7 y 4 según la EVA en el HEE y en Kinesante, y por ultimo los pacientes del HEE que presentan mas de 18 sesiones presentan un 8 cuantificado según la EVA, sin ningún paciente con el cual comparar en Kinesante puesto que ninguno debió superar las 10 sesiones.

Grafico 15: Relación entre el número de sesiones y el EVA .



Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.4. Relación entre número de sesiones y niveles del cuestionario McGill.**

#### **Resultados**

Este es un cuadro comparativo de los niveles de McGill según el número de sesiones cumplidas por los pacientes en ambas instituciones. En el cual se observan niveles menores con respecto al dolor en el centro Kinesante, al contrario del servicio de terapia física del Hospital Eugenio Espejo

Tabla 16: Relación entre el nivel de McGill en el HEE y en Kinesante.

Sesiones	McGill -Hospital	McGill – Kinesante
2 a 5 Sesiones	24	16
6 a 17 Sesiones	21	13
18 a 100 Sesiones	31	0

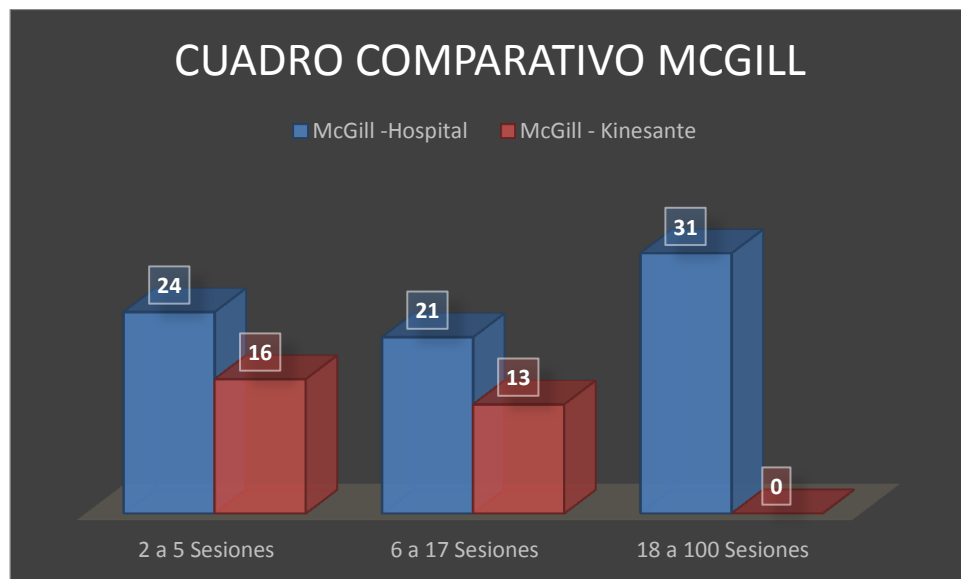
Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

## Resultados

Se puede observar una diferencia bastante notoria entre los niveles de dolor según el número de sesión y según el lugar donde se recibió el tratamiento. Vemos que los pacientes que llevan de 2 a 5 sesiones cumplidas presentan niveles de 24 y 16 según McGill en el HEE y en KineSante respectivamente. Los sujetos que llevan de 6 a 17 sesiones presentan niveles de 21 y 13 según McGill en el HEE y en KineSante respectivamente, y los pacientes que llevan de 18 a 100 sesiones cumplidas presenta 31 según McGill y 0 en KineSante, dado que el número máximo de sesiones es 10.

Grafico 16: Relación entre el número de sesiones y el McGill obtenido en ambas instituciones.



Fuente: Historia clínica y entrevista

Elaborado por: Luis Durango

### **3.5. Discusión**

La musculatura voluntaria constituye el órgano más grande del cuerpo humano, representando casi el 50% del peso corporal. Se enumeran 200 músculos pares, siendo cualquiera de estos 400 músculos referentes de dolor y disfunción motora.

Este tratado se enfoca en una causa primordial pero descuidada, de dolor y disfunción en el mayor órgano del cuerpo. Los tejidos musculares contráctiles constituyen la principal diana de los desgastes de la vida cotidiana, sin embargo la atención se concentra en huesos, articulaciones, bursas y nervios.

Los PG miofaciales activos son claramente una de las principales fuentes de dolor y disfunción del sistema musculo esquelético, aunque el escaso grado de acuerdo sobre los criterios diagnósticos apropiados ha puesto un serio obstáculo.

Entre 200 adultos jóvenes, no seleccionados y asintomáticos, se encontró hipersensibilidad focal a la presión, representación de PG latentes, en los músculos del cuello y la cintura escapular del 54% de las mujeres y el 45% de los hombres.

Un neurólogo examinó 96 pacientes en una clínica del dolor y encontró que en el 93%, al menos parte del dolor era causado por puntos gatillo miofaciales, y en el 74% se consideró que los PG miofaciales eran la causa primaria del dolor.

De 164 pacientes derivados a una clínica dental por dolor crónico de cabeza y cuello de al menos 6 meses de duración, el 55% recibió un diagnóstico de síndrome de dolor miofacial causado por PG activos.

El dolor de cabeza, cuello y hombro, no reconocido como tal, supone una de las principales bajas laborales y de pérdida de horas de trabajo. El dolor crónico llega a ser incapacitante y le cuesta miles de millones de dólares al pueblo americano. Los analgésicos usados para tratar este dolor son costosos y pueden ser una causa significativa de nefropatía. Una parte considerable de dolor crónico debido a PG pudo haber sido prevenido con un diagnóstico precoz y un tratamiento adecuado.

En 1998, el Dr. Ciapponi del Hospital Italiano de Buenos Aires, realizó un estudio cuyo objetivo fue el de comprobar la eficacia del manejo conservador en la cervicalgia.

A pesar de que la cervicalgia es uno de los problemas más comunes en atención primaria, existe escasa evidencia acerca de la efectividad de las intervenciones. Se demostró fundamentalmente que exceptuando el tratamiento manual asociado a otras terapias, falta evidencia para la mayoría de las estrategias usualmente utilizadas en cervicalgias.

Esta falta de evidencia, parece contraponerse con la percepción de los médicos de que los ejercicios, la tracción y la electro estimulación son los mejores métodos para tratar las cervicalgias, cayendo en tratamientos ortodoxos con poca evidencia.

Las limitaciones encontradas tras esta exhaustiva revisión sistemática de la literatura deberían alentarnos a desarrollar futuros estudios, metodológicamente adecuados, para determinar las estrategias más apropiadas en el manejo de las cervicalgias.

#### **4. Conclusiones.**

Con la cuantificación del dolor, se ha demostrado en este estudio, una eficacia de las técnicas de elongación miofascial, en específico del uso de la punción seca, como una alternativa de tratamiento con resultados más notorios en menor tiempo, con respecto al uso de métodos de fisioterapia convencional, las cuales demostraron y evidenciaron pocos resultados.

Se puede observar que la cervicalgias con presencia de puntos gatillo se presentan con mayor frecuencia en adultos entre los 49 y 54 años de edad según esta investigación. Es decir que los grupos etarios en los cuales está más presente el síndrome cervical son los adultos jóvenes y adultos mayores.

Estos sujetos tienen profesiones en las cuales el sedentarismo, y el trabajo de escritorio esta implícito, o por otro lado, requieren de destrezas y trabajo manual, o con los miembros superiores por encima de la cabeza. La contracción de la musculatura cervical para conseguir la postura erguida de la cabeza por muchas horas diarias, es posiblemente el desencadenante de la aparición de los trigger points. O el sobre carga en los hombros por su posición elevada durante varias horas de su jornada laboral.

El universo del estudio sugiere que el sexo femenino es más vulnerable a presentar un síndrome cervical, teniendo el doble de posibilidades de sufrir sus síntomas, algunos estudios confirman este mismo hecho aseverando una proporción de 1 a 2 en la presencia de cervicalgias en mujeres con respecto a hombres.

Los principales músculos en presentar entesopatía son aquellos que se encuentran en contracción isométrica, o que trabajan en descompensación biomecánica, como por ejemplo el musculo trapecio, es el que más puntos gatillo presento en casi todos los sujetos de este estudio, seguido por el musculo angular de la escapula y por último el musculo esternocleidomastoideo.



## **5. Recomendaciones**

Se recomienda el uso de una muestra más homogénea, dado que los datos son muy dispersos, dificultando así su posterior análisis, lo ideal será tener presente el uso de criterios de inclusión más limitantes, para lograr trabajar con datos más concretos, y de esta manera obtener resultados más precisos, y así mismo tener en mente otros ámbitos de la recuperación del paciente no solo los aspectos relacionados con el dolor, sino también por ejemplo, rangos articulares, o test de fuerza muscular, lo cual permitirá a futuras investigaciones ser mas objetivas y puntuales en sus observaciones.

Se invita a reconocer el uso de las técnicas manuales, y sobre todo de punción seca, antes que la aplicación de aparatos de fisioterapia, para tratar las cervicalgias asociadas a síndromes miofaciales con presencia de puntos gatillo activos.

Se recomienda a las autoridades y docentes capacitarse en este tipo de técnicas relativamente nuevas con el fin de impartirlas y validarlas como parte del pensum de materias y técnicas impartidas durante los semestres que implica la licenciatura.

## **6. Bibliografía**

Álvarez DJ, Rockwell PG; 2002. **Review Trigger points: diagnosis and management.** Am Fam Physician. Feb 15; 65(4):653-60.

Baldry P. 1995.**Superficial dry needling at myofascial trigger point sites.**Journal of Musculoskeletal Pain;3(3):117–126.

Colectivo de autores. 2010. **Guía terapéutica para la atención primaria en salud.** Ecimed La Habana. Editorial Ciencias Médicas...225-228

Cummings M, Baldry P; 2007 .**Review Regional myofascial pain: diagnosis and management.** Best Pract Res Clin Rheumatol. Apr; 21(2):367-87.

Cummings TM, White 2001. **Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review.**ArchPhys Med Rehabil. Jul; 82(7):986-92.

Chaitow L. De Lany J. (2009). **Aplicación de técnicas neuromusculares. Parte superior del cuerpo.** Segunda edición. Elsevier.

Clay J. **Masoterapia clínica básica. Integración terapéutica anatómica.** Pounds D. Madrid. España. Editorial interamericana.

Clement-Jones V, McLoughlin L, Tomlin S.1980. **Increased  $\beta$ -endorphin but not met-enkephalin levels in human cerebrospinal fluid after acupuncture for recurrent pain.** The Lancet.;2(8201):946–949.

Cyriax J. (2001). **Tratamiento por manipulación, masaje e inyección.** Madrid. España. Marban.

- Cleland J. (2000). **Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia.** Barcelona. España. Masson.
- Fischer AA. (1997). **New approaches in treatment of myofascial pain.** Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America.;8(1):153–169.
- Gerwin RD, Shannon S, Hong CZ, Hubbard D, Gevirtz R; 1997. **Interrater reliability in myofascial trigger point examination.** Pain. Jan; 69(1-2):65-73.
- Gerwin RD; (2001). **Review Classification, epidemiology, and natural history of myofascial pain syndrome.** Curr Pain Headache Rep. Oct; 5(5):412-20.
- Goddard G, Karibe H, McNeill C, Villafuerte E. J Orofac .(2002). **Acupuncture and sham acupuncture reduce muscle pain in myofascial pain patients.** Pain. 16(1):71-6.
- Hong CZ. (1994). **Considerations and recommendations regarding myofascial trigger point injection.** Journal of Musculoskeletal Pain.;2(1):29–59.
- Hong CZ. (2004). **Myofascial pain therapy.** Journal of Musculoskeletal Pain.;12(3-4):37–43
- Hong CZ, Torigoe Y. (1994). **Electrophysiological characteristics of localized twitch responses in responsive taut bands of rabbit skeletal muscle fibers.** Journal of Musculoskeletal Pain.;2(2):17–43.
- Kolster B. (2001). **Fisioterapia. Exploración, técnicas, tratamientos y rehabilitación.** Barcelona. España. Ed. Bellaterra.
- Kao MJ, Han TI, Kuan TS, Hsieh YL, Su BH, Hong CZ; (2007). **Myofascial trigger points in early life.** Arch Phys Med Rehabil. Feb; 88(2):251-4.

Kalichman L, Vulfson; (2010) . **Dry needling in the management of musculoskeletal pain.**J Am Board Fam Med.(5):640-6.

Kazemi A, Muñoz-Corsini L, Martín-Barallat J, Pérez- Nicolás M and Henche M. (2000).**Etiopathogeni study of cervicalgia among the general population based on the physical examination.**Rev. Soc. Esp. Dolor; 7: 220-224K

Kostopoulos D, Rizopoulos K. 2001.**The Manual of Trigger Point and MyofascialTherapy.**Thorofare, NJ, USA: SLACK;.

Lewit K; 1979 . **The needle effect in the relief of myofascialpain.**Pain. Feb; 6(1):83- 90.

Llusa M. Meri A. Ruano D. (2004). **Atlas de disecciones por regiones del aparato locomotor.** España. Panamericana.

Mense S, Simons DG. 2001. **Muscle Pain: Understanding Its Nature, Diagnosis, and Treatment.** Lippincott Williams & Wilkins edition. Philadelphia, Pa, USA:.

Pomeranz B, Chiu D, 1976 .**Naloxone blockade of acupuncture analgesia: endorphin implicated.** Life Sci. Dec 1; 19(11):1757-62.

Rouviere H. Delmas A. (2005). **Anatomía humana descriptiva y topografica.** Tomo I. Madrid. España. Masson.

Rodriguez J. (2008). **Electroterapia en fisioterapia.** Buenos Aires. Argentina. Medica Panamericana.

Sikdar S, Shah JP, Gebreab T, Yen RH, Gilliams E, Danoff J, Gerber LH; . (2009).**Novel applications of ultrasound technology to visualize and characterize myofascial trigger points and surrounding soft tissue.**ArchPhys Med RehabilNov; 90(11):1829-38.

Shah JP, Danoff JV, Desai MJ, Parikh S, Nakamura LY, Phillips TM, Gerber LH; 2008 . **Biochemicals associated with, pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points.** ArchPhys Med Rehabil. Jan; 89(1):16-23.

Silves A. (2000). **Patologia del aparato locomotor.** Sanchez Tomas. Madrid. España. Jolin.

Simons DG, Travell JG, Simons PT. Travell and Simons' 1999..**myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. 2nd ed. vol. 1.** Baltimore: Williams and Wilkins.

Watson T. (2009). **Electro terapia basada en la evidencia.** Edición numero 12. Elsevier

## ANEXO 1. Cuestionario McGill para medir el dolor.

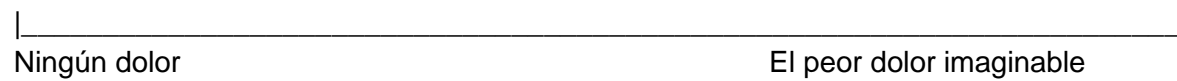
Nombre: \_\_\_\_\_ Profesión:: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Ptos. Gatillo: \_\_\_\_\_

Cuestionario McGill del dolor: Algunas de las siguientes palabras describen su dolor. Marque solo una de cada uno de los 20 grupos, siempre que el grupo contenga al menos una palabra que describa su dolor. Prescinda de los grupos que no sean apropiados.

1 Aleteo Palpitación Pulsación Latido Golpeteo Martilleo	2 Sobresalto Fulgurante Latigazo	3 Punzada Agujereo Taladrante Puñalada Lancinante	4 Agudo Cortante Lacerante
5 Pellizco Opresión Roedor Calambre Estrujamiento	6 Tirón Sacudida Retorcimiento	7 Caliente Quemante Abrasador	8 Hormigueo Picor Resquemor Escozor
9 Sordo Dolorimiento Hiriente Profundo Pesado	10 Sensible Tenso Áspero Terebrante	11 Fatigoso Agotador	12 Nauseante Asfixiante
13 Temible Pavoroso Aterrador	14 Mortificante Penoso Despiadado Maligno Mortal	15 Ingrato Cegador	16 Molesto Fastidioso Agobiante Intenso Insoportable
17 Se extiende Se irradia Penetrante Traspasante	18 Apretado Entumecido Congestivo Atenazador Desgarrador	19 Frescor Frío Helado	20 Pertinaz Repugnante Atroz Espantoso Torturante

## **ANEXO 2. Escala visual análoga.**

EVA:



**ANEXO 3. Protocolo de tratamiento utilizado en los centros de rehabilitación del Hospital Eugenio Espejo y el centro de Terapia Fisica KineSante, durante el periodo de Febrero a Mayo del 2013.**

Protocolo de tratamiento en el Hospital Eugenio Espejo

- Termoterapia (15 min)
- Electroterapia (10 min)
- Onda corta (15 min)

Protocolo de tratamiento en Kinesante

- Elongación miofascial y masaje (30 min)
- Punción seca (10 min)
- Electroterapia conjugada con termoterapia (15 min)



**ANEXO 4. Solicitud para la toma de datos en el centro de fisioterapia del Hospital Eugenio Espejo.**

Doctora

Patricia Vasco

Jefa del Área de Rehabilitación del Hospital Eugenio Espejo.

Presente.-

Yo, Luis Miguel Durango Freire con CI:1716606650 en mi calidad de egresado de la Facultad de Enfermería, Escuela de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, muy respetuosamente me dirijo a usted, y solicito muy comedidamente se me permita realizar la toma de datos de los pacientes que acuden a dicho centro durante los periodos comprendidos de Febrero a Mayo del año en curso, a fin de realizar mi tesis de grado, para lo cual solicito a usted me autorice el acceso a información estadística, para conocer el índice de cervicalgias que acuden a su consulta, y una posterior encuesta a los pacientes para conocer su nivel y calidad de dolor. Con este estudio pretendo lograr un beneficio para pacientes y profesionales considerando los tratamientos brindados.

Ante una respuesta favorable anticipo mi agradecimiento.

Atentamente.

Luis Miguel Durango

1716606650